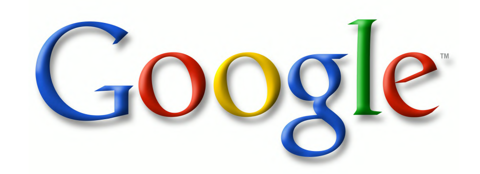
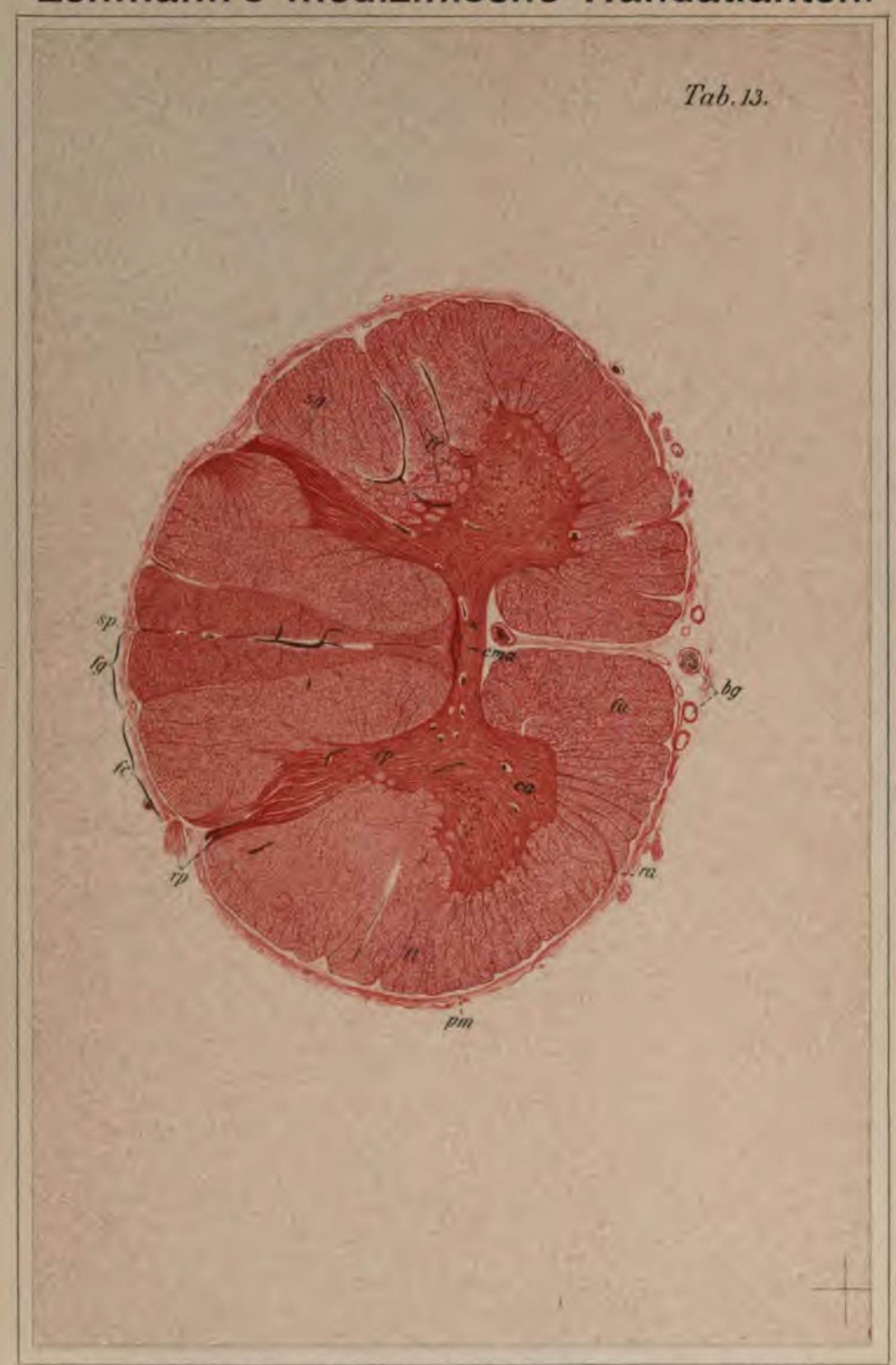




Lehmann's medizinische Handatlanten.



Probetafel aus Atlas und Grundriss der Histologie von Prof. Dr. J. Sobotta.

Lehmann's medizinische Handatlanten.

Band XXVI.

Atlas und Grundriss der

Histologie und mikroskopischen Anatomie des Menschen

von

Professor **Dr. J. Sobotta** in Würzburg.

17 Bogen Text. 80 farbige Tafeln und 68 Textabbildungen nach Originalen von Maler **W. Freytag.**

Schön und dauerhaft geb. **Mk. 20.—**

Dieses neue Werk über normale Histologie zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass bei weitem die grosse Mehrzahl der Abbildungen, insbesondere fast alle, welche gefärbte Präparate wiedergeben, **in den natürlichen Farben des Präparates reproduziert sind.** Besonderes Gewicht wurde auf die Wiedergabe von Präparaten bei schwachen Vergrösserungen (Uebersichts- und Situsbildern) gelegt, da solche in den bisher vorzugsweise gebrauchten Lehrbüchern entweder ganz fehlten, oder wegen der Reproduktionsweise grösstenteils ungenügend für die Orientierung waren.

Schema eines Leberläppchens.

Das Schwergewicht des Werkes liegt in den **Abbildungen.** Trotzdem ist der bei **Text** so vollständig, dass er einen kurz gefassten Grundriss bildet, der alles bis gestellte, soweit es für die Studierenden und Aerzte von Wichtigkeit ist, berücksic den ganzen Stoff ausserordentlich klar und übersichtlich zur Darstellung bringt.

Es hat jahrelanger, anstrengender, mühsamer Arbeit des Verfassers, des Maler lithographischen Anstalt bedurft, diesen Atlas, der in den ärztlichen Kreisen der ga Aufsehen erregt hat, zustande zu bringen. Die 80 farbigen Tafeln, die der Atl sind so vollendet schön und naturgetreu, dass man die Präparate im Original vor sich glaubt. Da es bisher für unmöglich galt, Tafeln in solch hervorragend schöner Ausfü der Schnellpresse zu drucken, kann der Sobotta'sche Atlas auch in drucktechnischer H eine ganz einzigartige Musterleistung deutscher graphischer Kunst gelten. Durch de pressendruck war es möglich, dieses Kunstwerk zu einem relativ so ausserordentlich Preis herzustellen.

J. F. LEHMANN's Verlag in MÜNCHEN.

Lehmann's medizinische Atlanten.

Neue Folge in Quartformat
Band II—IV

ATLAS
der
deskriptiven Anatomie
des Menschen.

Von

Dr. J. Sobotta,

ao. Professor und Prosektor der Anatomie und der anthropotomischen Anstalt zu Würzburg.

I. Band: (Lehmann's medizinische Atlanten in 4°, Band II)

Knochen, Bänder, Gelenke u. Muskeln des menschlichen Körpers.

Mit 34 farbigen Tafeln, sowie 257 zum Teil mehrfarbigen Abbildungen nach Originalen von Maler K. Hajek und Maler A. Schmitson. Gebunden Mk. **20**.—.

Grundriss der deskriptiven Anatomie des Menschen

Ein Handbuch zu jedem Atlas der deskriptiven Anatomie mit besonderer Berücksichtigung und Verweisungen auf Sobottas Atlas der deskriptiven Anatomie. I. Band. Von Dr. med. **J. Sobotta.** Preis geheftet Mk. **4**.—.

II. Band: (Lehmann's medizinische Atlanten in 4°, Band III)

Die Eingeweide des Menschen einschliesslich des Herzens.

Mit 19 farbigen Tafeln, sowie 187 zum Teil mehrfarbigen Abbildungen nach Originalen von Maler K. Hajek. Preis schön gebunden Mk. **16**.—.

Grundriss der deskriptiven Anatomie des Menschen.

Ein Handbuch zu jedem Atlas der deskriptiven Anatomie mit besonderer Berücksichtigung und Verweisungen auf Sobottas Atlas der deskriptiven Anatomie. II. Band. Von Dr. med. **J. Sobotta.** Preis geheftet Mk. **3**.—.

Im Jahre 1905 wird erscheinen der:

III. Band: (Lehmann's medizinische Atlanten in 4°, Band IV)

Das Nerven- und Gefässsystem und die Sinnesorgane des Menschen.

Jeder Band enthält ausser den Abbildungen ausführliche Erklärungen derselben nebst Tabellen und kurzem Text. Ein ausführlicher Textband wird jedem Bande des Atlas, also in 3 Abteilungen, beigegeben. Diese Textbände stellen ein kurzes Lehrbuch der Anatomie dar.

Um diesen lächerlich geringen Preis ist wohl noch nie ein gleiches Prachtwerk im Buchhandel erschienen. Auf schönem, starkem Papier gedruckt, repräsentieren sich alle Bilder, welche nach vorzüglichen Präparaten gezeichnet worden sind, direkt als Kunstwerke. Die Darstellung ist eine möglichst einfache, sodass die Orientierung leicht bewerkstelligt werden kann und der ausführliche Textband macht das Studium dieses Atlas zu einem besonders erfolgreichen. Die technischen Fortschritte, welche bei der Darstellung der einzelnen Bilder in die Augen springen, sind ganz eminente und wir können den Autor sowie die Verlags-…g zu dieser Meisterleistung nur beglückwünschen. *Wiener klin. Rundschau 1904.*

LEHMANN'S MEDIZINISCHE ATLANTEN.
BAND V.

Atlas typischer Röntgenbilder vom normalen Menschen,

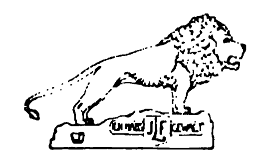
ausgewählt und erklärt nach chirurgisch-praktischen Gesichtspunkten, mit Berücksichtigung der Varietäten und Fehlerquellen, sowie der Aufnahmetechnik.

Von

Dr. med. **Rudolf Grashey,**

Assistenzarzt am chirurgischen Spital links d. Isar in München.

Mit 97 Tafelbildern (Autotypien) in Originalgrösse und 42 Konturzeichnungen (davon 11 als Ueberdruck), ferner 14 schematischen Figuren im Einleitungstext.



MÜNCHEN
J. F. LEHMANN'S VERLAG
1905.

Druck des Textes von *Meisenbach Riffarth & Co.*, München.
Autotypien von *C. Angerer & Göschl*, Wien.
Papier von *Otto Heck & Ficker*, München.
Einbände von *L. Beer*, München.

Vorwort.

Fehldiagnosen, zum Teil folgenschwerer Art, haben die Röntgenologen veranlasst, sich immer eingehender mit dem Studium *normaler* Röntgenbilder zu befassen und sich so eine exakte Grundlage für die Röntgenuntersuchung kranker Körperteile zu schaffen. Wer sich viel mit Röntgenologie beschäftigt, muss sich eine Normalsammlung von Bildern zweifellos gesunder Objekte anlegen, muss die Schattenlinien dieser Normalbilder möglichst genau studieren und anatomisch deuten und wird dann in pathologisch zweifelhaften Fällen mit Erfolg solche, technisch möglichst vollendete Musteraufnahmen zu Rate ziehen und als Vorbild nehmen. Je mehr Normalbilder wir von jeder einzelnen Region besitzen, desto breiter ist die Basis unseres Urteils. Zunächst benötigen wir von jedem Körperteil Aufnahmen mit verschiedenen Aufnahmerichtungen. Eine geringe Röhrenverschiebung oder Drehung des Objekts kann schon wesentliche Unterschiede in der gegenseitigen Lage der einzelnen Schattenlinien hervorrufen, manche Konturen verschwinden auch, neue treten auf. Man sieht sich daher genötigt, bestimmte als zweckmässig erkannte *typische Aufnahmestellungen* festzulegen und möglichst genau einzuhalten, damit die Aufnahmen derselben Region bei verschiedenen Individuen einander möglichst ähnlich werden und grosse übersichtliche Vergleichsreihen entstehen. Stimmt die Aufnahmerichtung eines zu untersuchenden Objekts nicht mit den Projektionsverhältnissen der vorbildlichen Normalplatte überein, so liegen die Verhältnisse ähnlich, wie wenn wir ein Gebirgspanorama nach einer erklärenden Zeichnung betrachten, uns aber nicht genau am Standort des Zeichners befinden; leicht kommt es da zu groben Irrtümern.

Aber auch die Bilder ein und desselben Aufnahmetypus, von verschiedenen gleichalterigen Menschen hergestellt, zeigen allerlei Unterschiede; denn die *individuellen Schwankungen der Körperformen* sind bekanntlich sehr gross. Insbesondere verdienen aber jene augenfälligen, selteneren Abweichungen, welche in den Begriff der „*Varietät*“ fallen, einen Ehrenplatz in der Normalsammlung eines Röntgenlaboratoriums; denn diese Varietäten sind am ehesten geeignet, wenn wir im Röntgenogramm nach objektiven Belegen für subjektive Beschwerden suchen, uns zu täuschen. Man muss diese Varietäten kennen und nach ihnen fahnden bei jeder Gelegenheit. Eine Reihe von Bildern dieses Atlas sind dazu bestimmt, ihren Steckbrief möglichst zu verbreiten.

Mustert man die Normalbilder einer bestimmten Körperregion durch, so findet man eine Reihe von charakteristischen Schatten immer wiederkehren, wir nennen sie normal; sie sind längst gute Bekannte, ehe wir genau wissen, woher sie stammen, was sie topographisch-anatomisch bedeuten. Um ihr Wesen zu erforschen, sind besondere Studien notwendig.

Manche im Röntgenbild scharf hervortretende Umrisse und Linien entsprechen keinem abgeschlossenen anatomischen Begriff. Für andere, makroskopisch-anatomisch sich deutlich abhebende Punkte und Linien suchen wir vergebens einen entsprechenden Ausdruck im



Druck des Textes von *Meisenbach Riffarth & Co.*, München.
Autotypien von *C. Angerer & Göschl*, Wien.
Papier von *Otto Heck & Ficker*, München.
Einbände von *L. Beer*, München.

Vorwort.

Fehldiagnosen, zum Teil folgenschwerer Art, haben die Röntgenologen veranlasst, sich immer eingehender mit dem Studium *normaler* Röntgenbilder zu befassen und sich so eine exakte Grundlage für die Röntgenuntersuchung kranker Körperteile zu schaffen. Wer sich viel mit Röntgenologie beschäftigt, muss sich eine Normalsammlung von Bildern zweifellos gesunder Objekte anlegen, muss die Schattenlinien dieser Normalbilder möglichst genau studieren und anatomisch deuten und wird dann in pathologisch zweifelhaften Fällen mit Erfolg solche, technisch möglichst vollendete Musteraufnahmen zu Rate ziehen und als Vorbild nehmen. Je mehr Normalbilder wir von jeder einzelnen Region besitzen, desto breiter ist die Basis unseres Urteils. Zunächst benötigen wir von jedem Körperteil Aufnahmen mit verschiedenen Aufnahmerichtungen. Eine geringe Röhrenverschiebung oder Drehung des Objekts kann schon wesentliche Unterschiede in der gegenseitigen Lage der einzelnen Schattenlinien hervorrufen, manche Konturen verschwinden auch, neue treten auf. Man sieht sich daher genötigt, bestimmte als zweckmässig erkannte *typische Aufnahmestellungen* festzulegen und möglichst genau einzuhalten, damit die Aufnahmen derselben Region bei verschiedenen Individuen einander möglichst ähnlich werden und grosse übersichtliche Vergleichsreihen entstehen. Stimmt die Aufnahmerichtung eines zu untersuchenden Objekts nicht mit den Projektionsverhältnissen der vorbildlichen Normalplatte überein, so liegen die Verhältnisse ähnlich, wie wenn wir ein Gebirgspanorama nach einer erklärenden Zeichnung betrachten, uns aber nicht genau am Standort des Zeichners befinden; leicht kommt es da zu groben Irrtümern.

Aber auch die Bilder ein und desselben Aufnahmetypus, von verschiedenen gleichalterigen Menschen hergestellt, zeigen allerlei Unterschiede; denn die *individuellen Schwankungen der Körperformen* sind bekanntlich sehr gross. Insbesondere verdienen aber jene augenfälligen, selteneren Abweichungen, welche in den Begriff der „*Varietät*“ fallen, einen Ehrenplatz in der Normalsammlung eines Röntgenlaboratoriums; denn diese Varietäten sind am ehesten geeignet, wenn wir im Röntgenogramm nach objektiven Belegen für subjektive Beschwerden suchen, uns zu täuschen. Man muss diese Varietäten kennen und nach ihnen fahnden bei jeder Gelegenheit. Eine Reihe von Bildern dieses Atlas sind dazu bestimmt, ihren Steckbrief möglichst zu verbreiten.

Mustert man die Normalbilder einer bestimmten Körperregion durch, so findet man eine Reihe von charakteristischen Schatten immer wiederkehren, wir nennen sie normal; sie sind längst gute Bekannte, ehe wir genau wissen, woher sie stammen, was sie topographisch-anatomisch bedeuten. Um ihr Wesen zu erforschen, sind besondere Studien notwendig.

Manche im Röntgenbild scharf hervortretende Umrisse und Linien entsprechen keinem abgeschlossenen anatomischen Begriff. Für andere, makroskopisch-anatomisch sich deutlich abhebende Punkte und Linien suchen wir vergebens einen entsprechenden Ausdruck im

Röntgenbild. Darum ist es oft umständlich, die in die Ebene des Bildes zusammengedrängten Linien aufzulösen und zu entwirren. Mit dem einfachen Studium der makroskopischen Anatomie kommt man nicht aus; man muss Skeletstücke in verschiedener Richtung röntgenographieren, einzelne Punkte dabei mit Metall markieren, die Projektionsverhältnisse sich durch Zeichnung klar machen.

In dieser Richtung ist schon sehr erfolgreich gearbeitet worden. Insbesondere die bis jetzt erschienenen Hamburger Röntgen-Atlanten (Verlag Gräfe & Sillem) sind wertvolle Führer in der Röntgen-Anatomie des menschlichen Körpers, unentbehrlich für den Röntgenspezialisten. In dem Masse, als die Röntgenlehre, ihrer zunehmenden diagnostischen Bedeutung entsprechend, in der ärztlichen, namentlich chirurgischen Praxis an Boden gewinnt, werden sich auch Aerzte, welche die Röntgenlampe nicht tagtäglich leuchten sehen, mit dem normalen Röntgenbild befreunden müssen; denn immer zahlreicher erscheinen die Röntgenbilder als Belege von Gutachten und immer häufiger stellt der durch die Tagespresse aufgeklärte Laie an den Arzt das Verlangen, eine Röntgenaufnahme zu machen oder zu vermitteln und zu deuten. Denjenigen Arzt, der im Lesen von Röntgenbildern unerfahren ist, soll der vorliegende Atlas einführen; für ihn sind auch die kurzen einleitenden Bemerkungen physikalisch-technischen Inhalts vorausgeschickt, welche hauptsächlich das enthalten, was zum Verständnis der Bilder und der Beschreibung nötig ist. Die Bilder können auch demjenigen dienen, der nur gelegentlich chirurgische Aufnahmen macht und über keine grössere eigene Sammlung verfügt, auch die Literatur nicht ständig verfolgen konnte. Dem Röntgenologen von Fach wird vielleicht die besondere Berücksichtigung der Varietäten und der Fehlerklippen, die Analyse einiger seltenerer Aufnahmestellungen etwas bieten. Für Lehrzwecke kommen die Normalbilder insofern in Betracht, als pathologische Röntgenbilder die gewohnten, unermüdlichen Wanderer durch die Reihen chirurgischer Kollegien sind; ihre Sprache ist dem Ungeübten oft schwer verständlich, wenn nicht ein Normalbild mit Beschreibung als Dolmetsch dient.

Der Atlas bildet eine Auswahl von typischen Normalbildern, welche Verfasser für die Münchner chirurgische Klinik mit möglichst guten Hilfsmitteln herstellte. Sie wurden mit Rücksicht auf die praktischen Bedürfnisse ausgewählt. Da sie vor allem zum Vergleich bei Aufnahmen pathologischer Objekte dienen sollen, wurde die Pathologie im Text öfter gestreift, es wurden die an einem grossen pathologischen Material gesammelten Erfahrungen indirekt verwendet, d. h. es wurde der sogenannte „negative Röntgenbefund" bei pathologischem Objekt, also das bedingt normale Röntgenbild mit in den Kreis der Betrachtung gezogen.

Bei Herstellung der Arbeit erfreute ich mich des Rates und der tatkräftigen Unterstützung meines hochverehrten Chefs, Herrn Geh.-Rats Dr. v. Angerer; wesentlich gefördert wurde sie auch durch Herrn Prof. Dr. Rückert und dessen Assistenten, Herrn Prosektor Dr. Hahn und Herrn Dr. Hasselwander, welche mir mit anatomischen Hilfen an die Hand gingen. Wenn ich hiefür meinen geziemenden Dank ausspreche, darf ich nicht versäumen, mit besonderer Anerkennung des opferwilligen Entgegenkommens des Verlegers Herrn J. F. Lehmann zu gedenken, welcher durch umsichtige Fürsorge für sorgfältige Reproduktion das Gelingen des Werkes in dieser Form ermöglichte.

München, 13. Juni 1905.

R. Grashey.

Inhalts-Verzeichnis.

A) Einleitung:

B) Figuren zur Einleitung:

C) Die Bilder des Atlas:

NB. Ein * hinter der Bildnummer bedeutet: das Bild ist mit Konturen überdruckt. Zwei ** bedeutet: das Bild wird durch eine nebenstehende Skizze erläutert.

I. Einiges über die Bilder dieses Atlas.

Die Bilder dieses Atlas wurden mit folgendem Instrumentarium hergestellt: Starkstromanschluss der städtischen Leitung (Gleichstrom), mit einer Spannung von 110 Volt. Induktor von 50 cm Schlagweite. Simonscher elektrolytischer (3 teiliger) Unterbrecher. Regulierbarer Selbstinduktionswiderstand. Die Stromstärke im sekundären Stromkreis betrug 10—15 Ampère; der Fokalabstand (Abstand: Brennpunkt der Antikathode — Platte) ist bei fast allen Bildern angegeben. Die sekundäre Funkenstrecke betrug 10—25 cm. Verwendet wurden regulierbare Röhren der „Polyphos“-E.-G. (frühere „Voltohm“-Röhren), namentlich die Platineisenröhre nach Dr. Rosenthal. Die Bilder, welche einen Blendenringschatten zeigen, wurden mit der Albers-Schönbergschen Kompressionsblende aufgenommen; die übrigen mit einem sog. Stativ-Blendenkästchen (beschrieben Münch. Med. W. 1904, No. 27). Wo nichts weiter bemerkt ist, lag die Platte horizontal auf dem Tisch und wurde von oben bestrahlt. Die Platten (von Schleussner) wurden in Kassetten mit auswechselbarem Deckel aus schwarzem Papier (doppelt) und Bleiboden eingelegt und mit Glyzinentwickler und dem gewöhnlichen Fixierbad behandelt, event. mit Sublimat verstärkt.[1]) Zum Entwickeln brauchen wir meist nur 2—3 Minuten; dann kommt die (abgewaschene) Platte in das Fixierbad, wo sie, mit einem Kasten bedeckt, noch ca. 2 Minuten bleibt, während man das Dunkelzimmer verlassen kann.

Was die Nomenklatur betrifft, so hat man sich allerdings auf dem letzten Röntgenkongress darüber geeinigt, von Röntgenologie, Röntgenographie, Röntgenogramm (Röntgenbild), Röntgenoskopie, Orthoröntgenographie zu sprechen, jedoch besteht noch keine Einigkeit bezüglich der Bezeichnung der einzelnen Aufnahmerichtungen. Eine Aufnahme des Kniegelenks „von vorne“ heisst eine Aufnahme, bei welcher die Kniekehle auf der Platte liegt und die Patella der Röhre zugekehrt ist; die entwickelte Platte erweckt jedoch den Eindruck, als betrachte man das Knie in umgekehrter Richtung, von der Dorsalfläche her; denn die dorsalen Teile sind schärfer gezeichnet als die weiter von der Platte abliegenden, ventralen Teile. So können Missverständnisse entstehen. Es ist daher zweckmässiger, den Gang der Strahlen durch die gangbaren

[1]) Rezepte: 1. Glycin-Entwickler. Lösung A: Glycin „Hauff“ 40,0; Kal. carbonic 40,0; Natr. sulfuros. 150,0; Aq. destill. fervid. 1000,0. Lösung B: Kal. carbonic 100,0; Aq. destill. 1000,0.
Zum Gebrauch mischt man 1 Teil A mit 2 Teilen B.

2. Saure Sulfitlauge: Natr. thiosulfur. 450,0; Natr. bisulfuros. 22,5; Aq. dest. 1500,0.

3. Sublimatverstärker: a) Hydrarg. bichlorat. 1,0; Aq. dest. 15,0.
b) Liq. Ammon. caust. (10%); wird mit Wasser verdünnt.

Bezeichnungen ventral, dorsal und die Worte dextral, sinistral, fibular, tibial, radial, ulnar, plantar, volar, cranial, caudal, frontal, occipital auszudrücken also z. B. cranioventrodorsal, wenn das Kreuzbein auf der Platte liegt und die Röhre scheitelwärts verschoben ist, etwa über dem Nabel steht. Das letzte der zusammengesetzte Worte benennt dann immer die der Platte anliegende Fläche des röntgenographierten Körperteils.

Sämtliche Autotypien haben die Grösse der Originalnegative, also Lebensgrösse. Verkleinert auf $^1/_2$ sind nur einige nach den Pfitznerschen Skeletabbildungen (nicht Röntgenogrammen) hergestellte Skizzen (32 A, 49 A u. B, 50 A, 96 A, 97 A, B, C) und die Skizze 56 A (Pause eines Nieren-Röntgenogramms).

Die Bilder wurden von normalen Individuen, d. h. normalen Körperteilen von im allgemeinen gesunden Menschen gewonnen. Die Suche nach einem „normalen Menschen“, von dem man alle Röntgenogramme brauchen könnte, musste bald aufgegeben werden. Es wurden aus der Sammlung der Klinik einige nicht eigens für den Atlas angefertigte Bilder eingereiht, wenn sie besondere interessante Einzelheiten aufwiesen. Dabei musste dann der technische Wert des Gesamtbildes mit Rücksicht auf bestimmte Details manchmal zurücktreten. Pathologisch waren die Individuen folgender Bilder, wobei die Krankheit jedoch das Bild nicht beeinflusste, wie der Vergleich mit anderen Normalbildern bewies: Bild 9 (Stirnhöhlenkatarrh); Bild 22 (leichtere Kontusion des Thorax), Bild 37 (leichte Kontusion der Ellbogengegend); Skizze 56 A (Steinverdacht der andern Seite, Röntgenbild negativ); Bild 57 (Nierenstein, haselnussgross, später operativ entfernt; auf der Autotypie schwer sichtbar — unterhalb der im Bilde rechtsseitigen XII. Rippe); Bild 88 (osteomyelitische Herde in anderen Regionen); Skizze 95 A (leichte Distorsion des Fussgelenks); Bild 97 (leichte Kontusion des Vorfusses).

Ueber die Skeletradiogramme (Bild 2, 7, 18, 19, 62) fehlen mir nähere Angaben betr. Alter, Todesart etc.

Retouche (auf dem Negativ bezw. auf der Kupferplatte) wurde bei folgenden Bildern angewandt und zwar wurden nur verloren gegangene, auf der Originalplatte deutlich sichtbare Konturen nachgeholt: Bild 7 (Nasenbein, Warzenfortsatz), Bild 17 (Dornfortsätze), Bild 22 (3. Rippe), Bild 23, 24 (Humeruskopf), Bild 26 (Akromion, Humeruskopf), Bild 57 (Querfortsätze), Bild 75 (abliegende Condylen), Bild 83 (Mall. lateralis).

Es sei hier darauf hingewiesen, dass **die Bilder dieses Atlas an Detail gewinnen, wenn man sie aus einiger Entfernung betrachtet.**

II. Allgemeines über Röntgenstrahlen, Instrumentarium, Aufnahmetechnik.

Zur Erzeugung der Röntgenstrahlen bedarf man eines sehr hochgespannten elektrischen Stroms, welcher eine nahezu luftleer gepumpte Glasröhre durchfliessen muss. Man erhält einen derartigen Strom gewöhnlich mit Hilfe eines Ruhmkorffschen

Induktors (Fig. 1). Derselbe besteht aus einem Eisenkern (Bündel dünner Eisenstäbe), welcher mit einer Spule isolierten dicken Drahtes umwickelt ist. Ueber diese primäre Spule ist die sekundäre Spule geschoben, bestehend aus sehr vielen isolierten Windungen eines sehr dünnen Drahtes. In die Primärspule schickt man den einer Akkumulatorenbatterie oder einer Zentralleitung entnommenen Gleichstrom. Wird der primäre Stromkreis geschlossen, so wird im Moment des Schliessens in der Sekundärspule ein in entgegengesetzter Richtung laufender, dem sehr grossen Widerstand des langen, dünnen Drahts entsprechend sehr hochgespannter Strom induziert; wird der Primärstrom wieder geöffnet, so entsteht ein gleichgerichteter Oeffnungsstrom im sekundären Stromkreis, in welchen die Röntgenröhre eingeschaltet ist. Die Verhältnisse liegen also wie bei dem jedem Arzt bekannten Dubois-Reymondschen Schlitten. Schliesst und öffnet man den primären Strom rasch abwechselnd immer wieder, mittelst eines selbsttätigen Unterbrechers (Neefscher Hammer, Quecksilbermotorunterbrecher, Turbinenunterbrecher, elektrolytischer Unterbrecher), so wiederholt sich dieses Spiel in rascher Folge, wobei die Technik bestrebt ist, den für die Röhre schädlichen Schliessungsfunken möglichst zu unterdrücken, die Röhre also möglichst nur mit dem Oeffnungsstrom zu betreiben. Wäre die Röhre nicht evakuiert, so würden in ihr keine Röntgenstrahlen erzeugt; sie würde das ominöse karmoisinrote Licht zeigen, welches uns gelegentlich belehrt, dass eine Röhre von einem Funken „durchschlagen" wurde und ihr Vakuum verloren hat. In einer evakuierten Röhre dagegen (auf welcher der atmosphärische Druck lastet), entstehen an der negativen Elektrode zunächst die „Kathodenstrahlen", welche noch beugbar und durch einen Magneten ablenkbar sind und die Glaswand der Röhre nicht zu durchdringen vermögen. Sie werden durch den Aluminiumhohlspiegel der Kathode gesammelt und auf einen möglichst kleinen Punkt (Fokus, Brennpunkt) des gegenüberliegenden Platinplanspiegels (Anode oder Antikathode) konzentriert; hier werden sie in Röntgenstrahlen verwandelt, welche geradlinig die Glaswand und den Raum durchmessen, weder beugbar, noch durch den Magneten ablenkbar sind. Sie verbreiten sich (Fig. 2) vom Fokus, ihrem Ausgangspunkt aus, nach allen Seiten, erschöpfen sich jedoch in dem Metallklotz der Antikathode. Aus diesem Grunde zeigt das grüne Fluoreszenzlicht, welches die — selbst nahezu unsichtbaren — Röntgenstrahlen in der Röhrenwand hervorrufen, deutliche Halbteilung: Die Grenze der stark und der schwach bestrahlten Halbkugel wird durch eine Ebene gebildet, die mit der schräg gestellten Ebene des Antikathodenspiegels zusammenfällt.

Je höher das Vakuum der Röhre ist, je weniger Luft sie enthält, je „härter" sie ist, desto grösser ist der Widerstand in der Röhre zwischen Kathode und Anode und desto kräftiger, „härter" sind die erzeugten Röntgenstrahlen. Jede Röhre wird nach längerem Gebrauch härter: die in ihrem Innern noch vorhandene Luft wird gebunden, niedergeschlagen. Zum Teil ist hieran der schon erwähnte Schliessungsfunke schuld. Schaltet man nämlich den Strom verkehrt ein — wobei sie nicht gleichmässig, sondern in Ringen fluoresziert — so kann man diesen Vorgang sehr rasch herbeiführen, die anfangs weiche Röhre wird hart, ihre Strahlen sind fähig, dickere bezw. dichtere Objekte zu durchdringen. In der Praxis tut man jedoch gut, die Röhre

von selbst allmählich hart werden zu lassen im Gebrauch, und von Handaufnahmen allmählich zu Knieaufnahmen, dann Beckenaufnahmen avancieren zu lassen. Mit zunehmendem Betriebsalter nimmt das Glas der Röhre eine dunkelviolette Färbung an; das Fluoreszenzlicht der Röhre wird blasser, graugrün; harte Röhren knistern, mit zunehmendem inneren Widerstand nehmen die Funken ihren Weg schliesslich aussen um die Röhre herum. Eine vollkommen luftleere Röhre sendet keine Röntgenstrahlen mehr aus. Durch besondere „Reguliervorrichtungen“ kann man das zu hohe Vakuum (in gewissen Grenzen) wieder erniedrigen, indem man der Röhre kleine Mengen Luft oder andere Gase zuführt; man kann sie wieder weicher machen, „regenerieren“; auch durch Anwärmen wird sie weicher. Schliesslich aber versagen diese Künste, die Röhre gibt keine bildfähigen Röntgenstrahlen mehr. Zur Beurteilung der Strahlenqualität gibt das Fluoreszenzlicht einen guten Anhaltspunkt; exakter ist die Beobachtung der parallelen Funkenstrecke am Induktor (Fig. 1). Die Sekundärspule des Induktors endigt in zwei Elektroden, durch deren Verschiebung man eine verschieden grosse Luftstrecke dem Weg durch die Röhre parallel schalten kann. Sobald der Widerstand in dem Weg durch die Röhre grösser wird als der Luftwiderstand der parallelen Funkenstrecke am Induktor, so schlagen Funken an letzterer über; nähert man also die Elektrodenspitzen und verkleinert die parallele Luftstrecke, bis Funken überspringen, so hat man ein Urteil über den Widerstand in der Röhre, also ihren Härtegrad. Rieder hat eine einfache Vorrichtung für bequeme Ablesung dieser Funkenstrecke konstruiert. — Die parallele Funkenstrecke soll für gewöhnlich nicht über 30 cm hinaufgehen, sonst ist die Röhre zu hart und muss regeneriert werden. — Nimmt man die zur Röhre führenden Drähte ab, so kann der Sekundärstrom, dessen Stärke man an einem Ampèremeter ablesen kann, seinen Weg nur über die eben erwähnte Funkenstrecke des Induktors nehmen, durch welche er eben dann unterbrochen wird: entfernt man die Elektroden (an Hartgummigriffen), so gehen schliesslich keine Funken mehr über, der Luftwiderstand ist zu gross. Die Strecke, die eben noch vom Funken durchschlagen wird, nennt man die „Schlagweite“ des Induktors. Je nach der Anzahl der Unterbrechungen und der Einschaltung bestimmter Widerstände ändert sich der Charakter der überspringenden Funken, woraus man gewisse Schlüsse auf den zweckmässigen Betrieb der Röhre ziehen kann, da man weiss, welche Funken für gute und dabei schonende Ausnutzung der Röhre günstig sind.

Die Röntgenstrahlen erzeugen in den Medien, welche sie durchdringen, also schon in der Glaswand der Röhre, eine andere Strahlenart, die sog. Sekundärstrahlen, welche den Weg der Röntgenstrahlen durchkreuzen und ebenfalls auf die photographische Platte, zwar schwächer, aber doch in störender Weise, einwirken. In einem den durchleuchteten Körperteil fixierenden Sandsack z. B. entstehen an zahlreichen Punkten solche Zentren von Sekundärstrahlen (Fig. 3), welche die benachbarten Bildpartien der Platte oder des Leuchtschirms verschleiern. Man ist daher bestrebt, mittelst Bleiblenden mit kreisförmigem Ausschnitt nur ein Röntgen-Strahlenbündel aus dem grossen Strahlungsfeld auszuschneiden, das zur Abbildung des gewünschten Objektteils genügt, also einen grossen Teil der bereits zerstreuten Sekundärstrahlen, sowie die nicht benötigten Röntgenstrahlen, die weitere Sekundärstrahlen auf ihrem fortgesetzten Weg erzeugen würden, abzublenden (Fig. 10). Ausserdem werden durch

solche Blenden aus 1 mm starkem Bleiblech, das für Röntgenstrahlen fast undurchlässig ist, auch diejenigen Körperstellen, die nicht auf das Bild kommen können, vor den Röntgenstrahlen geschützt. — Durch besondere Schirmvorrichtungen (Bleiblech, Bleiglasbrillen) muss sich, wie Albers-Schönberg, Holzknecht, Levy-Dorn u. a. betonthaben, der röntgenographierende Arzt vor den Röntgenstrahlen schützen; denn es mehren sich die Erfahrungen über schädliche lokale und Allgemeinwirkungen, welche die Röntgenstrahlen bei denjenigen hervorrufen, die sich fortgesetzt in ihrem Banne befinden. Früher pflegten die Röntgenologen ihre Hand als „Testobjekt" zu benutzen, d. h. ihr Schattenbild auf dem Leuchtschirm während der Aufnahme zu prüfen, um den Charakter der Röhre zu erforschen. Ernährungsstörungen der Haut, Verkümmerung der Nägel, Teleangiektasien an solchen Händen waren die Folge; und diese Störungen sind noch die verhältnismässig harmlosen. Wer hätte auch an ein so böses Spiel der Natur gedacht, dass ein Lichtstrahl, den sie dem Arzt schenkt, um Krankheitsschäden zu erforschen und zu heilen, den Heilenden schädigt und mit Brandmalen zeichnet? — Einen einfachen, aber ungenügenden Schutz erzielt man, indem man sich hinter die Antikathode stellt, die Röhre also von sich wegstrahlen lässt (Fig. 2).

Wer sich genauer über geeignete Auswahl und Anwendung des Röntgeninstrumentariums unterrichten will, sei auf die Lehrbücher von Albers-Schönberg, Beck, Bouchard, Büttner und Müller, Dessauer und Wiesner, Donath, Gocht, Stechow u, a. verwiesen. Mit guten Apparaten gute Bilder zu erhalten, ist Sache der Uebung und Erfahrung. Auch in der Technik der Behandlung der photographischen Platte geht Probieren über Studieren. Sie lässt sich nicht in kurzen Worten beschreiben. Ueber die spezielle Aufnahmetechnik wird bei den einzelnen Bildern Näheres mitgeteilt werden. Es seien hier nur einige Punkte vorausgeschickt, die bei allen Aufnahmen berücksichtigt werden müssen.

Für jede Aufnahme braucht man Strahlen von bestimmter Qualität und Quantität. Dies ergibt sich aus dem Verständnis ihrer Wirkungsweise: Die Röntgenstrahlen wirken wie „Lichtstrahlen" auf die Silbermoleküle der photographischen Platte. Beim Durchdringen der zwischen Strahlenquelle und Platte liegenden Medien wird der einzelne Strahl je nach der Dichtigkeit dieser von ihm durchlaufenen Medien in verschiedenem Grade abgeschwächt und übt eine entsprechend schwächere Wirkung auf die von ihm getroffene sehr kleine Stelle der Platte: so entsteht auf der Platte, infolge verschieden starker Beeinflussung ihrer Silbermoleküle, ein „Bild"; je feinere Dichtigkeitsunterschiede sich auf diese Weise nebeneinander bemerkbar machen, desto besser, detailreicher ist das Bild. Je „weicher" die Strahlen, desto feiner reagieren sie schon auf geringe Dichtigkeitsunterschiede. Mit Strahlen, welche die Weichteile eines Fingers am besten abstufen, kann man jedoch Körperteile von grosser Dicke oder Dichtigkeit nicht mehr durchdringen: die Strahlen erschöpfen sich im Innern des Objekts; nur wenige, etwas kräftigere Strahlen — die Strahlung ist nie ganz homogen — erreichen die Platte; bei sehr langer Expositionsdauer bekommt man mit einer solchen zu weichen Röhre schliesslich ein schwaches Bild, das sehr lange entwickelt und nachträglich noch verstärkt werden muss; man ist also genötigt, für dickere Objekte Strahlen von

grösserer Durchdringungsfähigkeit zu wählen, „härtere", kräftigere Röhren. Mit zunehmender Härte der Strahlen leidet aber ihre Differenzierungsfähigkeit. Bestrahlt man z. B. mit einer für Beckenaufnahme geeigneten, kräftigeren Röhre einen Finger, so wird man auch bei entsprechend abgekürzter Expositionszeit kein so fein abgestuftes Bild erhalten, wie mit einer ganz weichen Röhre. Es kommt also darauf an, mit Strahlen zu arbeiten, welche die für Durchstrahlung des betreffenden Gewebes gerade eben genügende Kraft besitzen. Es ist praktisch schon ein Unterschied, ob man die Knochen oder die Muskeln einer Extremität sehen will; um sich über beides zu orientieren, muss man zwei Bilder mit verschieden langer Exposition, noch besser mit verschieden harten Strahlen machen. Ueber den Härtegrad orientiert man sich, wie schon erwähnt, aus dem Fluoreszenzlicht, aus der parallelen Funkenstrecke, am besten aber aus den Bildern, die eine Röhre unter bekannten Bedingungen bereits geliefert hat. Es ist lediglich Sache der Uebung und Geschicklichkeit, die einzelnen Komponenten, die zur Hervorrufung der Bilder gehören, im Einzelfall richtig zu bewerten. Die Expositionszeit hängt z. B. ab von der eben geschilderten Qualität (Härte), Quantität (Entfernung, Unterbrechungszahl) der Röntgenstrahlen, von der Empfindlichkeit der Platte, von der Dichtigkeit des Objekts.

Ob geringe Dichtigkeitsunterschiede kleiner Objektbezirke auf der Platte zur Geltung kommen, hängt auch davon ab, wie sehr diese Unterschiede im Verhältnis zur Gesamtdichte der von den einzelnen Strahlen (die sie zur Geltung bringen sollen) zu durchdringenden Medien ins Gewicht fallen. In einem Finger macht ein kleiner Verdichtungs- oder Verdünnungsherd im Verhältnis zur Gesamtmasse viel mehr aus als in einem dickeren Körperteil und ist daher in ersterem eher sichtbar. Kleine isolierte Knöchelchen sieht man nur bei günstiger, freier Projektion, z. B. verschwindet die Fabella (Bild 74, 75) bei sagittaler Aufnahme. Aus solchen Erwägungen heraus hat man mit Erfolg versucht, die Dichtigkeitskontraste abzubildender dickerer Körperteile künstlich zu erhöhen. Füllt man die Blase mit Luft (Wittek), so bilden sich etwa vorhandene Steine, da sie von Luft umgeben sind, viel deutlicher ab. Presst man Sauerstoff in ein Gelenk (Werndorff und Robinsohn), so kommen die artikulären und periartikulären Weichteile viel deutlicher zur Anschauung. Betrachtet man z. B. Bild 56, 60 und sieht, wie deutlich sich zufällig ein Skybalon in einer Gasblase abbildete, so leuchtet der Vorteil der planmässigen Erzeugung von Dichtigkeitsgegensätzen leicht ein.

Ebenso wichtig wie die Wahl der für das jeweilige Objekt günstigsten Strahlenqualität ist die möglichst absolute Ruhigstellung des Objekts. Dass die Röhre gut fixiert sein muss und ihr Brennpunkt unveränderlich sein soll, versteht sich von selbst. Dagegen bedenkt man nicht immer, dass schon der Puls allein genügt, um den auf ebener Unterlage ruhenden Kopf oder eine Extremität in rhythmische Schwingungen zu versetzen, welche die Bildschärfe beeinträchtigen. Je bequemer die Aufnahmestellung für den Patienten ist, desto eher ist er imstande, den zu bestrahlenden Körperteil ruhig zu halten. Die bequeme Lagerung erreicht man durch einen entsprechenden Aufbau von rechteckigen Kistchen oder Plattenschachteln und Stützvorrichtungen. Ausserdem ist man aber noch genötigt, das Objekt durch äusseren

Druck ruhig zu stellen. Hiezu dienen Sandsäcke von verschiedener Grösse; sie sind sehr schmiegsam, wenn man sie nicht prall mit Sand füllt und leicht zu reinigen, wenn man sie mit Billroth-Battist überzieht. Ferner benötigt man Vorrichtungen zum Einspannen, Einklemmen von Körperteilen, z. B. Holzklemmen, die nach Art eines französischen Schraubenschlüssels angreifen.[1]) Ein ebenso einfaches als gutes Hülfsmittel sind die von Robinsohn angegebenen[2]) Schlitzbinden; das eine Ende eines röntgenlichtdurchlässigen Bindenzügels wird durch ein in der Mitte der ganzen Binde gemachtes Loch durchgezogen; in die Schleife kommt der zu fixierende Körperteil (Arm, Thorax): an die Enden werden grössere Gewichte angehängt. Eine sehr gute Fixation erreicht man auch mit dem Hohlzylinder der bewährten Albers-Schönbergschen Kompressionsblende, welcher durch Hebeldruck tief in die Weichteile des zu röntgenographierenden Körperteils eingepresst wird; hiedurch erreicht man neben der Ruhigstellung auch eine bedeutende Verringerung der Gesamtdicke des zu durchstrahlenden Körperteils und eine gute Ausschaltung von Sekundärstrahlen. Für manche Körperteile benützen wir neben dem Druck der Kompressionsblende noch besondere Stützvorrichtungen.[3])

III. Die Perspektive des Röntgenbildes.

Die Röntgenbilder sind Schattenbilder, zeichnen die Objekte also nicht in ihrer wahren Grösse. Die Röntgenstrahlen entstehen an einer annähernd punktförmigen Stelle, dem sog. Fokus oder Brennpunkt, der sich ungefähr in der Mitte der Röhrenkugel, auf dem Platinspiegel der Antikathode (= Anode) befindet und hier in der arbeitenden Röhre als heller Punkt sichtbar ist. Von dieser Strahlenquelle aus verbreiten sich die Röntgenstrahlen (Fig. 2) geradlinig durch den Raum; könnte man sie durch eine Linse sammeln, parallel richten, so würde der auf dem Bild oder dem Leuchtschirm sichtbare Abstand zweier Knochen oder der Winkel, den sie miteinander bilden, ihre Dicke u. s. w. der Wirklichkeit entsprechen. Leider sind aber die Röntgenstrahlen nicht beugungsfähig, und wir bekommen daher dieselben Verzeichnungen, wie wenn wir von einem Körper mittelst einer Lichtquelle ein Schattenbild auf eine helle Wand zu werfen. Je grösser der Abstand der Wand vom Objekt, bezw. je näher die Lichtquelle dem Objekt rückt, desto grösser wird der Schatten des Objekts (Fig. 4, 5): je schräger die Strahlen, welche den Schattenriss entwerfen, auf die Wand auftreffen, desto stärker und störender wird die perspektivische Verzeichnung (Fig. 6, 7). Wir müssen daher darnach trachten, diejenigen Teile, auf die es uns ankommt, so „einzustellen", dass sie möglichst senkrecht durchstrahlt werden, d. h. dass die Strahlen, welche ihr Bild zeichnen, möglichst „senkrecht" auf die Platte auftreffen. (s. unten.)

Ein weiterer Nachteil des Röntgenbildes ist der, dass es über die Tiefendimension, d. h. die Abstände der Objektteile in der Richtung des Strahlengangs,

[1]) [2]) [3]) s. Fortschr. auf dem Gebiete der Röntg.-Str., Band VIII, Heft 5.

sehr ungenügend Aufschluss gibt; Punkte, die weit auseinanderliegen, können sich auf dem Bild decken. Man ist daher oft genötigt, durch eine zweite Aufnahme — senkrecht zur ersten — sich über die dritte Dimension zu unterrichten. Beispiel: In Bild 72 liegen zwei rundliche Schatten kompakter Knochensubstanz (Ziffer 2, 3) scheinbar nahe beieinander; Bild 73 zeigt, dass diese Gebilde (Ziffer 5, 6) weit auseinanderliegen; sie erscheinen hier als ovale Schatten, haben also nicht Kugelsondern Eiform. — Durch präzise stereoskopische Aufnahmen wird die räumliche Orientierung wesentlich erleichtert, wie die hübschen Bilder aus dem Eppendorfer Krankenhaus (Bergmanns Verlag) beweisen.

IV. Einstellung der Röhre; Zentrierung (s. Fig. 11—13).

Unter den bei der Aufnahme „eingestellten“ Objektteilen kann man Verschiedenes verstehen: a) den Punkt des Objekts, der vom Normalstrahl, d. h. dem auf der Plattenebene senkrechten Röntgenstrahl (s. Fig. 2) getroffen wird — Einstellung im strengen Sinn. b) den Punkt der Oberfläche des Objekts, der senkrecht unter dem Brennpunkt liegt (Fig. 11). Liegt die Platte horizontal, dann wird dieser Punkt auch zugleich vom Normalstrahl getroffen; liegt sie schräg, dann ist die Perspektive des Bildes eine andere. c) den Punkt der Objektoberfläche, auf welchen die Längsachse der Kompressionsblende zielt, den man also in der Mitte der Blendenöffnung sieht (Fig. 12); liegt die Plattenebene senkrecht zu dieser Längsachse, so fällt der Normalstrahl mit dieser Längsachse des Blendenzylinders zusammen (Fig. 13), wir haben eine exakte Normal-Einstellung.

In den Bildern dieses Atlas ist als „Eingestellt“ (╳) immer der im Normalstrahl liegende Bildpunkt gemeint, wenn nicht eigens von einer schrägen Einstellung bemerkt wird; ungenaue oder schräge Einstellung nach Art b) oder c) wurde auch meist durch ein punktiertes ╳ angedeutet.

Liegt die Platte wagrecht auf dem Tisch, so muss eine darüber frei hängende Nadel, wenn sie in der Bahn des Normalstrahls liegt, einen punktförmigen Schatten auf die Platte bezw. auf einen Leuchtschirm werfen (Fig. 8). Geht der Normalstrahl durch den Mittelpunkt einer wagrechten kreisförmigen Blende, so muss der Schatten eines in der Mitte der Blendenöffnung hängenden Pendels in die Mitte des Blendenschattenkreises fallen (Fig. 9). Diese Tatsache benützt man zur Einstellung des gewünschten Objektpunkts in den Normalstrahl. Man verschiebt die Röhre auf einem Lager, das unten die Blendenöffnung trägt (z. B. Blendenkästchen), bis der Schatten eines vom Blendenmittel herabhängenden Pendels auf dem wagrecht untergelegten Leuchtschirm in die Mitte des Blendenschattenkreises fällt: dann ist die Röhre „zentriert“.[1]) Punkte, die das Pendel trifft, sind also, solange Röhre und Pendel auf das Blendenmittel zentriert sind, senkrecht eingestellt und werden, wenn die Platte horizontal liegt, vom Normalstrahl getroffen.

[1]) s. Münch. Med. W. 1904. No. 27; Fortschr. d. Röntg.-Str., Band VIII, Heft 8.

V. Die Orientierung auf dem Röntgenbild.

Wenn man eine Röntgenplatte oder einen Abzug beurteilen soll, muss man sich darüber klar werden, 1. in welcher Lage sich der betreffende Körperteil bei der Aufnahme befand und 2. auf welchen Punkt die Röhre, d. h. der senkrechte Röntgenstrahl eingestellt war. Um bei symmetrischen Bildern, z. B. des Beckens, zu entscheiden, was der linken, was der rechten Körperhälfte entspricht, muss man folgendes wissen: Es gilt als Regel, den Körper so auf die Platte zu legen, dass die lichtempfindliche „Schichtseite" ihm zugekehrt ist, denn je näher Objektteile der Bromsilberschicht liegen, desto schärfer bilden sie sich ab; würde der Körper auf der Glasseite liegen, so müssten die Röntgenstrahlen erst noch die Glasplatte durchdringen, ehe sie das Bild hervorrufen, ein weiterer Nachteil. Will man also ein Kreuzbein aufnehmen, so liegt die Kreuzgegend der Plattenschicht auf, die Bauchseite wird bestrahlt. Nimmt man die entwickelte Platte dann vor und kehrt die Schichtseite dem Auge zu, dann liegen die Verhältnisse (links, rechts) ebenso, wie wenn man eine Wachstafel von vorne betrachten würde, in welche man die Kreuzgegend eingedrückt hätte. Fertigt man eine Kopie der Röntgenplatte an, wobei die Schichtseite des Papiers der Schichtseite der Platte aufliegen muss, so kehren sich die Verhältnisse um; lässt man nach dieser Kopie eine Autotypie herstellen, so liegen die Verhältnisse (infolge weiterer zweimaliger Umkehrung) ebenso, als wenn wir die Kopie betrachten würden. Man verfährt daher am besten so, dass man sich vorstellt, die Kopie oder Autotypie wäre die von der Schichtseite gesehene Originalplatte, worauf man die Seiten umbenennt. Wäre Bild 1 die Schichtseite der Platte, welcher das Gesicht bei der Aufnahme auflag, so wäre Bild-links gleich Körper-links; also in der Kopie oder in unserer Autotypie umgekehrt; oder, was dasselbe ist, wir stellen uns vor, die vor uns liegende Kopie oder Autotypie wäre die von der Glasseite betrachtete Originalplatte; dann liegen die Seiten so, als wenn wir dem Individuum ins Gesicht sehen würden. Woran erkennt man aber — ohne Kommentar — dass das Gesicht der Platte auflag? Daran, dass die Einzelheiten des Gesichtsschädels deutlich erkennbar sind. Wäre das Hinterhaupt der Platte aufgelegen, so müssten wir die Lambdanaht deutlich sehen, der Gesichtsschädel wäre infolge grösseren Abstandes von der Platte undeutlicher, unscharf, verschwommen oder „verwaschen". Ein wichtiger praktischer Behelf ist es, undurchlässige Metall-Buchstaben (L., R.) zur Bezeichnung der Seite gleich mitzuröntgenographieren.

Bei einigen Bildern (33, 42, 70 u. a.) finden sich nähere Angaben, wie man sich im speziellen Fall über die Lage des Objekts bei der Aufnahme klar wird. Der wichtigste Anhaltspunkt bleibt die Regel, dass die Teile, welche auf dem Bild schärfere Konturen und schärfere Struktur zeigen, der Platte aufgelegen waren.

Will man eine Platte mit der entsprechenden Region eines Skelets vergleichen, so muss man das Skelet in umgekehrter Richtung betrachten, als der Gang der Strahlen bei der Aufnahme des lebenden Körperteils war; lag das Kreuzbein der Platte auf, so gingen die Strahlen von der Bauchhaut nach der Kreuzgegend hindurch und zeichneten das Kreuzbein deutlicher als die Symphyse. Wir vergleichen dann

ein von der Dorsalseite betrachtetes Skelet mit der von der Glasseite betrachteten Platte: dann stimmt auch „Rechts" und „Links" mit der Wirklichkeit.

Auf welchen Punkt der senkrechte Röntgenstrahl eingestellt war, soll man wissen, um beurteilen zu können, welche Teile des Bildes verzeichnet sein müssen; je schräger die Strahlen, die eine bestimmte Partie des Objekts abbilden, auf die Platte auffielen, desto stärker ist die Verzeichnung und desto weniger darf man Längen- oder Winkelmasse verwerten. Befand sich bei der Aufnahme eine kreisförmige Blende parallel zur Plattenebene und war die Röhre gut „zentriert", d. h. ihr Brennpunkt über dem Blendenmittel eingestellt, so bekommen wir auf dem Bild einen kreisförmigen Ausschnitt (Fig. 9, 10); wo wir ihn antreffen, wissen wir, dass der senkrechte „Normalstrahl" diejenigen Objektteile traf, die in der Mitte dieses Kreises liegen. Ist nur ein Teil des Blendenkreises auf dem Bild zu sehen, so findet man den Mittelpunkt in einfacher Weise als den Schnittpunkt der Mittelsenkrechten zweier in diesen Kreisabschnitt beliebig gelegter Sehnen. — Muss man die Röhre schräg einstellen (Fig. 11, 12), so tut man gut, sich darüber Notizen zu machen; man sucht mittelst eines Zentrierpendels den „Normalstrahl" und bezeichnet seinen Fusspunkt auf der Platte durch eine kleine aufgeklebte Marke (Schrotkorn).

VI. Röntgenogramme aus der Wachstumsperiode

erfordern besonderes Studium. Die wachsenden Knochen zeigen nämlich an manchen Stellen Rauhigkeiten, die man leicht für pathologisch halten könnte. Beispiele: Bild 27 Akromion; Bild 67 Hüftgelenkspfanne; Bild 78 Epiphyse des Femur. Häufig werden auch die Epiphysenlinien verkannt, namentlich die des Tuber calcanei (Bild 91, Ziff. 8), des äussern Knöchels (Bild 83), des Olekranons (Bild 36), noch mehr aber die inkonstanten Kerne im untern Schulterblattwinkel (Bild 23), in der Tuberositas tibiae (Skizze 77 A) und andere. Auffällig ist oft das zerrissene, zerklüftete Aussehen der Epiphysenscheiben (Kniegelenk, Bild 76 u. 77, Oberarmkopf, Bild 27); es erklärt sich daraus, dass die Epiphysenknorpelzone keine glatte Scheibe, sondern eine unebene, wellenförmige Zone darstellt, die an mehreren Stellen ihren spaltförmigen Schatten wirft; namentlich die Peripherie des Knochens macht ihre Epiphysenscheibendoppelkontur geltend, sodass die der Platte anliegende Umfanghälfte und die der Röhre zugekehrte andere Hälfte je einen schmalen bandförmigen Schatten abgeben (s. z. B. Bild und Skizze 38, Knorpelgrenze des Capitulum humeri, ebenso Bild 95, Ziff. 5). Würde man den Knochen in Fournier-Längsschnitte zerlegen, so würde das Röntgenogramm jedes Blattes nur einen Epiphysenscheibenschatten geben, ebenso wie man auf Knochendurchschnitten nur einen Knorpelstreifen zu sehen gewohnt ist.

Stellt man sich aus den verschiedenen anatomischen Lehrbüchern eine Tabelle über den Zeitpunkt des ersten Auftretens der einzelnen Epiphysenkerne und über den Zeitpunkt der Verschmelzung (der Epiphysenverknöcherung) zusammen, so findet man

sehr grosse Spielräume, bei einigen Kernen beträgt er zehn Jahre und mehr. Für das erste Auftreten der Kerne bringt uns die Röntgenologie immer zuverlässigere Daten, es liegt schon eine Reihe von Tabellen für einzelne Skeletabschnitte vor[1]; je schärfer unsere Bilder werden, desto weiter rücken die unteren Grenzen zeitlich vor, d. h. die Kerne treten früher auf. Die Epiphysenverschmelzung ist nach dem Röntgenbild schwieriger zu beurteilen, da man noch viele Jahre nach erfolgter Verknöcherung einen Schatten sieht, welcher der „Epiphysennarbe“ entspricht (s. z. B. Bild 68, 69). — Ist man im Zweifel, ob irgend ein Schatten im Bild eines wachsenden Knochens normal sei, so gibt das Vergleichsbild der andern, gesunden Seite in der Regel Klarheit. Das erste Auftreten der Knochenkerne erfolgt aber auch bei normalen Individuen nicht immer symmetrisch (siehe Bild 78, Fibulaköpfchen). Zu beachten ist schliesslich, dass im Röntgenbild die „Gelenkspalten“, d. h. die Knochen-Zwischenräume des wachsenden Körpers stets verbreitert erscheinen, weil die Knorpelschicht dicker ist.

VII. Die Varietäten des menschlichen Skelets,

welche bisher, mit wenigen Ausnahmen (z. B. Halsrippen) nur theoretisches Interesse boten, sind für den Röntgenologen von grosser Bedeutung. Schaltknochen am Schädel, seltene Sesambeine und Sesamoide, geteilte Anlage von Handwurzelknochen oder Verschmelzungen kleiner Knochen können leicht zu Fehldiagnosen führen. Die schon oft „entdeckte“ Fabella im lateralen Gastrocnemiuskopf wurde schon wiederholt als vermeintliche Gelenkmaus mit dem Messer verfolgt (Bild 74, 75). Die sog. überzähligen Knochen wurden daher in diesem Atlas besonders berücksichtigt, auch einige Figuren aus den Pfitznerschen Arbeiten[2]) entlehnt. Was dieser Anatom mit unermüdlichem Fleiss sammelte, kommt dem Röntgenologen sehr zu statten, der seinerseits die Varietätensammlung spielend bereichern kann.

Im Zweifelsfall entscheidet oft die Vergleichsaufnahme der anderen Seite. Dass auch dies nicht immer genügt, lehrt Bild 49. Wäre die mit Ziffern abgebildete Hand durch Trauma beschädigt worden und man hätte daher Verdacht, dass die bei Ziffer 6 liegenden Knöchelchen pathologisch seien (Absprengungen), so würde die verglichene andere Hand, welche diese Gebilde vermissen lässt, diesen Verdacht mit Unrecht bekräftigen.

---

1) v. Ranke (Hand), Münch. Med. W. 1898, No. 43. — Behrendsen (Hand), Deutsche Med. W. 1897, No. 27. — Hasselwander (Fuss), Z. f. Morph. u. Anthr., Bd. 5. — Wilms und Sick (Extremitäten), Archiv u. Atlas der normalen u. pathol. Anatomie, Ergänzungsband 9 der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntg.-Str. — Ludloff (Kniegelenk), Brunssche Beiträge zur klin. Chirurgie, Bd. 38, Heft 1. — Bade (Fuss), Fortschr. d. Röntg.-Str., Bd. 3. — Morin, Arch. d'Electricité méd. 1900, No. 92. — H. Hahn (untere Extremität), Festschrift f. Prof. v. Kupffer.

2) Pfitzner, Beiträge zur Kenntnis des Extremitätenskelets, in Schwalbes Morphol. Arbeiten u. Z. f. Morph. und Anthr.

VIII. Beurteilung von Röntgenbildern.

Es ist etwas sehr Verschiedenes, ob man gesunde Körperteile röntgenographiert und ihre Bilder analysiert, wie im vorliegenden Atlas, oder ob man das Röntgenogramm eines Körperteils nach pathologischen Veränderungen absucht, welche als objektive Grundlage für vorhandene Beschwerden gedeutet werden könnten. Die letztere Aufgabe ist viel schwieriger als die erstere; sie sei hier kurz besprochen, weil unsere Normalbilder ja ein Hilfsmittel bei der Diagnostik pathologischer Bilder sein sollen.

Sehen wir auf einem Röntgenogramm feine Veränderungen, die von einem unter gleichen Bedingungen aufgenommenen „Normalbild" abweichen, so sind folgende Fragen zu beantworten:

1. Können diese Veränderungen nicht Kunstprodukte[1]) sein? Kann nicht ein Platten- oder Entwicklungsfehler vorliegen? Man betrachtet die beiden Seiten der getrockneten Platte bei auffallendem Licht und sucht sie nach Fehlern ab;
2. Rühren die „pathologischen" Schatten von Körpergeweben her oder von Fremdkörpern, Kleidungsstücken, Stützvorrichtungen, Verbandstoffen etc.?
3. Wenn wir überzeugt sind, dass die fraglichen Schatten vom Körper herrühren: Sind diese Veränderungen sicher pathologisch? Kann es sich nicht um eine Varietät handeln? Man muss über die anatomischen Formschwankungen, Spielarten genau unterrichtet sein, denn der Vergleich der andern „gesunden" Seite ist nicht immer entscheidend (s. Bild 49). Auch müssen wir sicher sein, dass nicht Unruhe des Objekts bei der Aufnahme die fraglichen Unregelmässigkeiten verursacht hat. Siehe z. B. Bild 71, Ziff. 6.
4. Wie sind die gefundenen Veränderungen pathologisch-anatomisch zu deuten? Hier muss die Erfahrung sprechen, die man durch andere Bilder gewonnen hat, deren Befund man auf dem Operationstisch, oder im weiteren klinischen Verlauf, oder durch spätere Röntgenkontrolle deuten gelernt hat.
5. Sind die gefundenen Veränderungen die sichere und alleinige Ursache der geäusserten Beschwerden? Ein gröberes Beispiel: Man findet gelegentlich bei Aufnahme einer durch Trauma betroffenen Hand einen Fremdkörper (Nadel), an dessen Hineingelangen der Kranke sich nicht erinnern kann. Diese braucht keineswegs die Ursache der vorhandenen Beschwerden zu sein.

Ist das Röntgenbild „negativ", so lautet die Fragestellung folgendermassen: 1. Welche Diagnosen können wir auf Grund des Bildes sicher ausschliessen? Auf Grund einer grösseren pathologischen Sammlung können wir sagen: „Bei Aufnahmen von gleicher technischer Güte, betreffend gleiche oder ähnliche Objekte, haben wir Fremdkörper von bestimmter Grösse und Dichtigkeit, Herde von bestimmter Ausdehnung mit Sicherheit erkannt; man müsste sie auch hier sehen." 2. Welche Diagnosen können wir trotz des negativen Befundes nicht ausschliessen? Wir kennen die Grenzen der Leistungsfähigkeit des Röntgenverfahrens überhaupt und müssen auch die diagnostische Valenz des einzelnen Bildes richtig bewerten, je nach seinem Detailreichtum.

---

[1]) vgl. Cowl im Lehrbuch der Klin. Unters.-Meth., herausg. von Eulenburg, Kolle u. Weintraud.

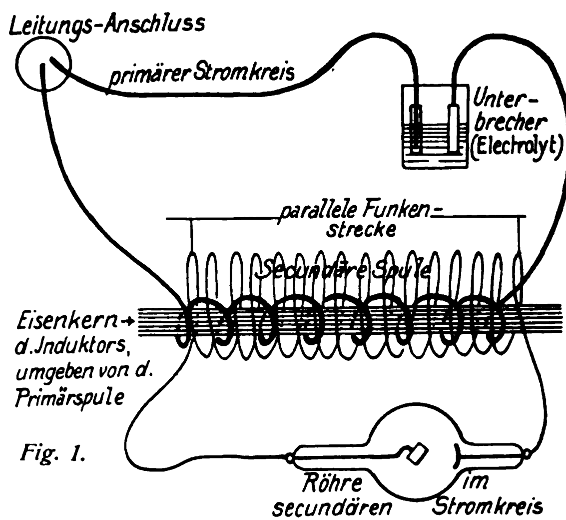
Bei zweifelhafter Diagnose müssen wir abschätzen, wieviel unser Röntgenbefund im Vergleich zu den übrigen klinischen Symptomen wiegen kann, die immer mitgeschätzt und nicht vernachlässigt werden sollen, wenngleich es Fälle gibt, in denen das Röntgenbild für sich allein eine absolut sichere Diagnose liefert. Bei unsicherer Diagnose tut man stets gut, mehrere Aufnahmen aus mehreren Richtungen zu machen, wie dies auch für jede verantwortungsvollere Diagnose als Regel zu gelten hat. Jede weitere Aufnahme kann die Sicherheit der Diagnose erhöhen — freilich nur innerhalb der Grenzen, die durch die Leistungsfähigkeit des Verfahrens und durch gewisse Täuschungsmöglichkeiten, Fehlerquellen gezogen sind.[1])

Es sei hier darauf hingewiesen, dass man Röntgendiagnosen nicht auf Grund von Kopien stellen soll, die stets weit hinter dem Original-Negativ zurückbleiben, und dass man zur Plattenschau am besten eigene Lichtkästen mit regulierbarer Lichtquelle verwendet. Je nachdem man dichtere oder dünnere Partien der Platte betrachten will, muss das durchscheinende Licht stärker oder schwächer sein. Ein einfaches Mittel, um dünne, zarte Negative deutlich zu sehen, besteht darin, dass man zwischen einer kostanten Lichtquelle und der Platte ein Blatt Seiden- oder Pflanzenfaserpapier hin und herbewegt; werden die Details dann schärfer sichtbar, so weiss man zugleich sicher, dass man durch Verstärkung (mit Sublimat) noch manches aus dem Bild „herausholen“ kann.

[1]) Ueber Fehlerquellen siehe Münch. Med. W. 1905, No. 17. Mon.-S. f. Unfallheilk. 1905, No. 4.

Fig. 1. Schema einer Röntgenanlage (s. Seite 3, 4).

Der durch einen selbsttätigen Unterbrecher in sehr rascher Folge geschlossene und wieder geöffnete primäre Gleichstrom erzeugt in der sekundären Spule des Induktors einen hochgespannten (Wechsel-) Strom, welcher die Röntgenröhre betreibt. Wächst der Widerstand in der Röhre infolge allmählicher Erhöhung ihres Vakuums („Härterwerden"), sodass er grösser wird als der Luftwiderstand der „parallelen Funkenstrecke", so wählt der Strom den letzteren Weg, es springen Funken am Induktor über. Die parallele Funkenstrecke ist also ein Masstab für den Härtegrad der Röhre.



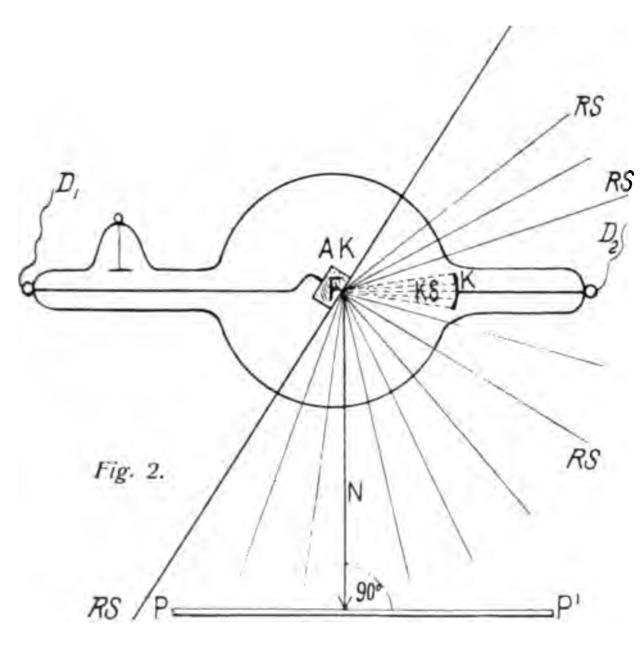
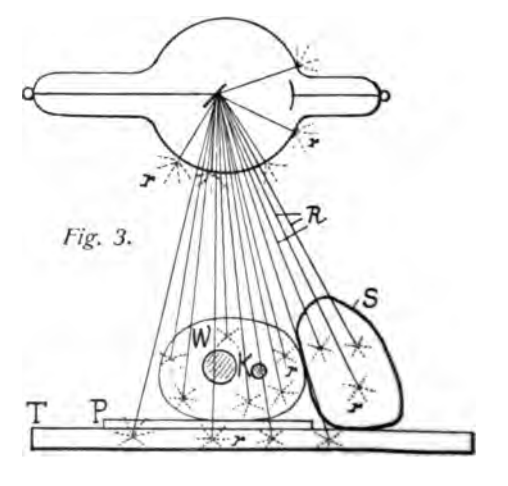


Fig. 2. Strahlung der Röhre; Normalstrahl (s. Seite 3).

D_1 D_2 Zuleitungsdrähte. Die auf der Kathode K (Aluminiumhohlspiegel) entstehenden Kathodenstrahlen KS werden auf einen Punkt F der gegenüberliegenden Antikathode AK (Anode) geworfen, wo sie sich in Röntgenstrahlen RS verwandeln; dieselben durchdringen gradlinig den Raum, erschöpfen sich jedoch anodenwärts im Platinspiegel und Metallklotz der Antikathode grösstenteils, bestrahlen also im wesentlichen nur die eine Hälfte des Raumes; daher die schräge, der Neigung des Platinspiegels entsprechende Halbteilung des grünen Fluoreszenzlichtes der arbeitenden Röhre. Der vom Brennpunkt oder Fokus F senkrecht auf die Platte PP[1] auftreffende Röntgenstrahl heisst Normalstrahl. **Man kann das Objekt an einen beliebigen Ort des Strahlungsfeldes bringen, der Antikathodenspiegel braucht keineswegs der Plattenebene parallel zu stehen.**

Fig. 3. Sekundärstrahlen (s. Seite 4).

T Tisch, P. Platte: W Weichteile, K Knochen einer bestrahlten Extremität. S. Sandsack. Die Röntgenstrahlen R erzeugen in den Medien, welche sie durchmessen, zahllose Zentren von Sekundärstrahlen r r (punktierte Sterne), welche auf die photographische Platte eine schwache, aber doch störende, verschleiernde Wirkung ausüben. Man sucht daher durch Blenden aus Blei diejenigen Röntgenstrahlen, die man für das Bild nicht benötigt, und einen Teil der bereits erzeugten Sekundärstrahlen auszuschalten.



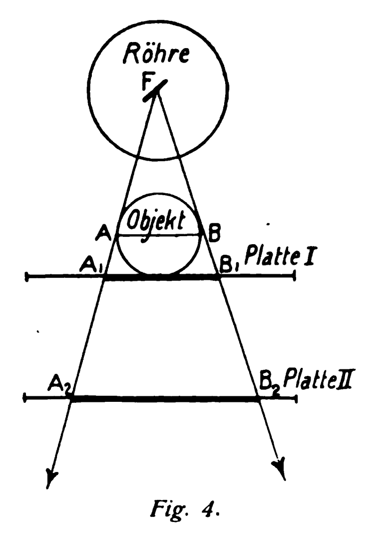


Fig. 4.

Schattenprojektion im Röntgenbilde (s. Seite 7).

Fig. 4. Entfernt man — bei gleichbleibendem Abstand des Objekts von der Röhre — die Platte vom Objekt, so wird dessen Schatten grösser und damit weniger scharf. Der Schatten $A_2 B_2$ auf Platte II ist grösser als A_1 B_1 auf Platte I. Das Objekt, bezw. der interessierende Objektteil soll also der Platte möglichst nahe anliegen.

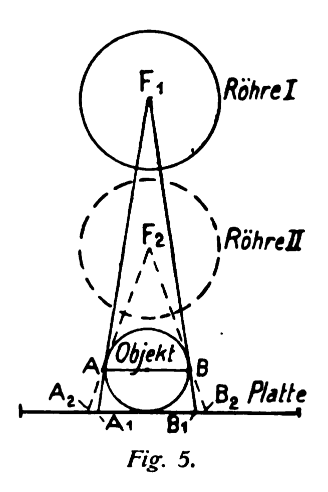


Fig. 5.

Fig. 5. Nähert man — bei gleichbleibendem Abstand des Objektes von der Platte — die Röhre dem Objekt, so wird dessen Schatten grösser. Der Schatten A_2 B_2 der näheren Röhre II ist grösser als A_1 B_1 von Röhre I. Von Röhre II treffen das Objekt mehr Strahlen als von Röhre I; der Winkel bei F_2 ist grösser als bei F_1; ferner nimmt die Röntgenlichtstärke ab mit dem Quadrat der Entfernung; F_1 verlangt also längere Expositionszeit als F_2.

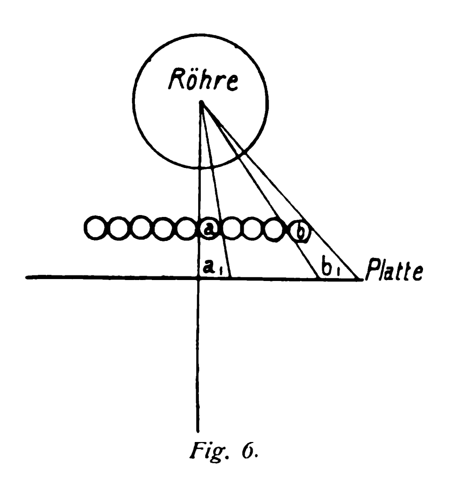


Fig. 6.

Die perspektivische Verzeichnung wird desto grösser, je schräger die ein Objektteilchen (a, b) abbildenden Strahlen auf die Plattenebene auftreffen, also 1. je weiter sich ein Objektteilchen in einer zur Platte parallelen Ebene vom senkrechten Röntgenstrahl entfernt: Fig. 6, Schatten b_1 schräger, mehr verzeichnet als a_1; 2. je näher die Röhre dem Objektteilchen (bei gleichbleibendem Abstand derselben von der Platte) rückt: Fig. 7: Schatten b_2 vom Fokus F_2 der näheren Röhre ist schräger, mehr verzeichnet als b_1, von F_1 stammend.

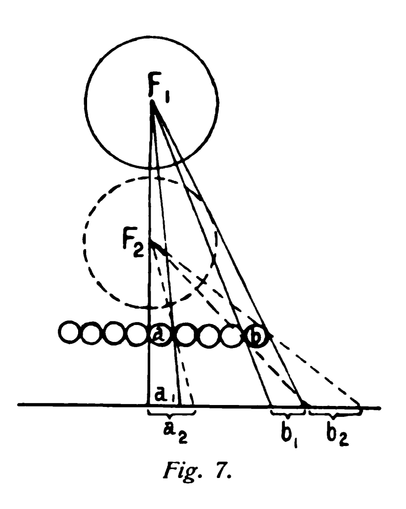


Fig. 7.

Zentrierung der Röntgenröhre (s. Seite 8).

Fig. 8.

Fig. 8. Hängt man mehrere gerade Nadeln senkrecht über einer horizontal liegenden Platte auf, so werfen dieselben verschieden lange Schatten S_1—S_4 auf die Platte, je nach dem Auffallwinkel der Strahlen. Hängt eine Nadel in der Bahn des Normalstrahls (vgl. Fig. 2), so gibt sie einen **punktförmigen** Schatten (S_1); die übrigen strichförmigen Schatten konvergieren nach einem Punkt hin, ihre Verlängerungen schneiden sich in dem Punkt der Platte, der vom Normalstrahl getroffen wurde. Verschiebt man eine Nadel, bis man sie auf dem Leuchtschirm als Punkt sieht, so liegt ihre Längsachse in der Bahn eines Röntgenstrahls.

Fig. 9. Blendenebene parallel der Schirmebene. Befindet sich der Brennpunkt senkrecht über dem Mittelpunkt der kreisförmigen Blendenöffnung, so fällt der Schatten eines vom Blendenmittel herabhängenden kleinen Pendels in die Mitte des genau kreisförmig ausgeschnittenen Blendenschattens (Fig. 9a). Bleibt die Lage des Pendels zur Blende unverändert und die Röhre wird verschoben, so wird der Blendenschattenkreis verzogen, der Pendelschatten wandert nach der Peripherie. Das gleiche ist der Fall, wenn (Fig. 9b) die Lage der Röhre zum Pendel unverändert bleibt, die Blende jedoch verschoben wird. Auf Grund dieser Tatsachen kann man Zentriervorrichtungen für die Röhre konstruieren.

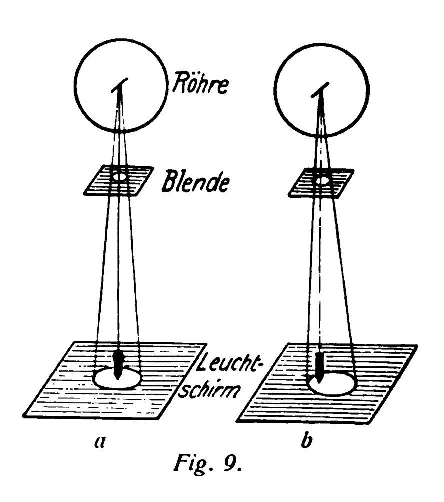


Fig. 9.

Berechnung des Fokalabstands.

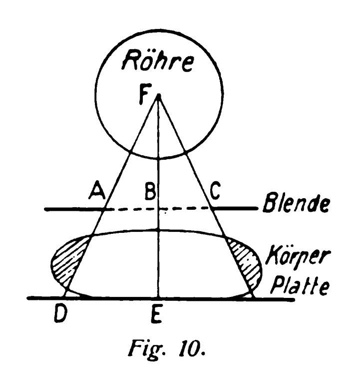


Fig. 10.

Fig. 10. Kennt man den Radius einer Blende, die parallel zur Plattenebene liegt (AB), den Abstand des Fokus (Mitte der Röhrenachse) von der Blende (FB) und den Radius des Blendenschattens auf dem Bild, so kann man den Fokalabstand EF berechnen nach der Gleichung $AB : BF = DE : EF$. Nach derselben Proportion kann man berechnen, wie klein man eine Blendenöffnung in bestimmtem Abstand von Röhre und Platte nehmen darf, um eine Platte von bestimmter Grösse eben zu belichten und kann sich eine entsprechende Tabelle anfertigen.

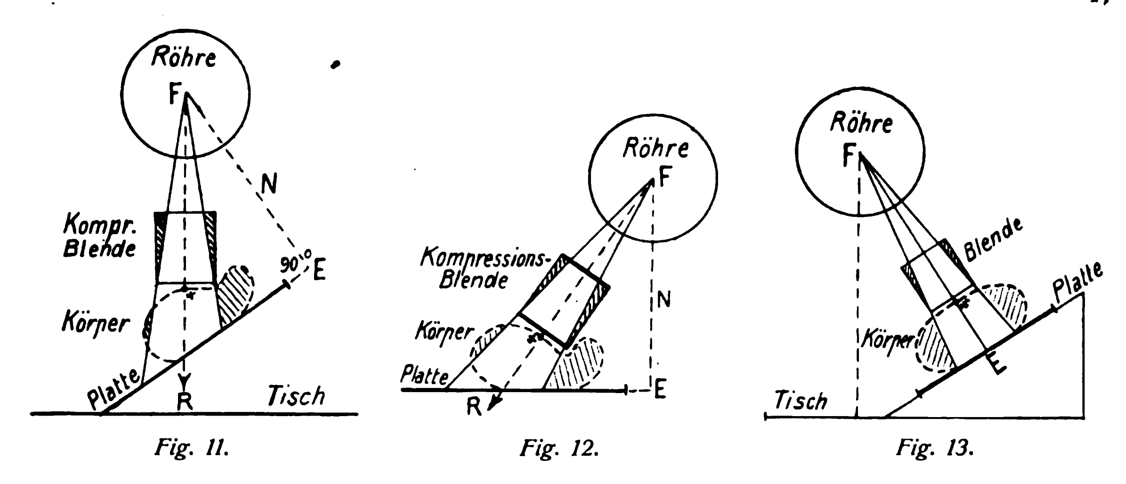


Fig. 11. *Fig. 12.* *Fig. 13.*

Einstellung der Röhre und des Normalstrahls (s. Seite 8).

Fig. 11. Die Röhre, und mit ihr die Kompressionsblende (d. h. deren Längsachse) ist eingestellt auf den senkrecht unter dem Fokus befindlichen Punkt x des Körpers; da Körper und Platte schräg liegen, macht sich ungleichmässige perspektive Verzeichnung geltend. Der Strahlengang ist derselbe, wie wenn die Platte horizontal auf dem Tisch, die Röhre jedoch seitlich verschoben wäre (Fig. 12). Eingestellt ist in Fig. 11 und 12 derselbe Punkt x, auf welchen der Achsenstrahl FR des Blendenrohrs zielt. Der Normalstrahl N trifft in Fig. 11 und 12 auf Punkt E, d. h. senkrecht zur Plattenebene; diese Verhältnisse gelten z. B. bei Schulteraufnahmen (Bild 25 ff). In Fig. 13 ist die Schrägstellung der Platte durch gleichsinnige Drehung der Röhre ausgeglichen, die Anordnung also so, als wenn die Platte in der Tischebene und der Brennpunkt F senkrecht über x eingestellt wäre. Der Achsenstrahl der Blende und der Normalstrahl fallen in Fig. 13 zusammen (FE). Diese Einstellung ist die exakteste, weil die Schattenvergrösserung vom Mittelpunkt E aus radiär nach allen Seiten der Plattenebene gleichmässig zunimmt, die Verzeichnung also gleichmässiger ausfällt, weniger stört und in den „eingestellten" Partien (x E), die wir am deutlichsten sehen wollen, am geringsten ist.

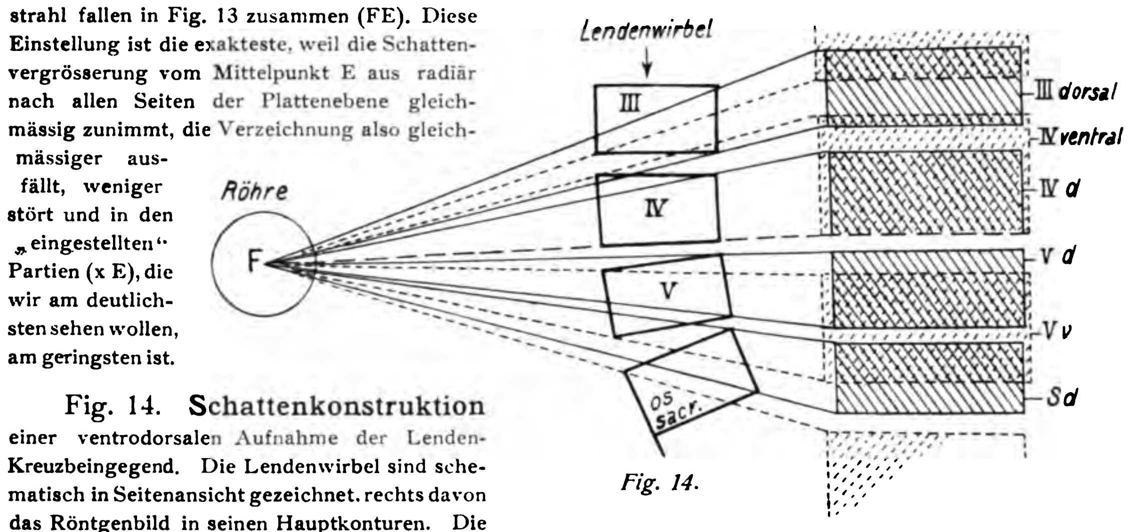


Fig. 14.

Fig. 14. **Schattenkonstruktion** einer ventrodorsalen Aufnahme der Lenden-Kreuzbeingegend. Die Lendenwirbel sind schematisch in Seitenansicht gezeichnet, rechts davon das Röntgenbild in seinen Hauptkonturen. Die Schattenkonturen der dorsalen Wirbelkörperflächen sind schraffiert, die schwächeren Schatten der ventralen Konturen punktiert schraffiert gezeichnet. Man sieht, dass der Zwischenwirbelraum IV/V, der von den Strahlen gerade getroffen wird, ganz hell bleibt, während die schräg getroffenen überlagert werden. Ferner sieht man, wie weit die ventrale obere Kante des obersten Kreuzbeinwirbels (Promontorium) sich von der Gegend des dorsalen Lendenkreuzbeinspalts (in der Höhe von Vv) abwärts verlagert, was auf Kreuzbeinaufnahmen so auffällig ist; siehe Bild 58, vgl. auch Bild 18.

Bild 1.

Kopf, caudo-occipitofrontal. Junge, 15½ Jahre, 50 cm Abstand, 110 Sek. Expos. Auf der horizontalen Platte: Stirn (anliegend). Eingestellt: Medianebene (von vorne und oben visiert), in der Höhe der Orbitalmitte (seitlich visiert).

Aufnahmetechnik: Bauchlage, unter der Brust ein Polster. Kinn wird der Brust genähert, sodass die Stirn der Platte anliegt und die Nase weniger gedrückt wird. Bei dieser Anordnung werden zwar die obern und untern Orbitalränder einander in der Perspektive genähert, die Orbitae erscheinen zu sehr queroval, jedoch wird der Gesichtsschädel weniger vom Hirnschädel überlagert, Nasenmuscheln und Kieferhöhlen werden deutlicher. Will man Kiefer und Zähne noch deutlicher sehen, so verschiebt man die Röhre mehr caudalwärts. Bei Abfluss von Sekret aus Auge, Nase, Mund hat man dafür zu sorgen, dass die Platte, wenn sie nur in Papier eingeschlagen ist, nicht angegriffen wird; man schützt sie durch Pergament oder Watte. Bei allen Kopfaufnahmen ist starre Fixation des Kopfes aus verschiedenen Richtungen sehr wichtig, da Puls, Tremor die Schärfe des Bildes beeinträchtigen. Bei Bild 1 wurde die Fixation durch die Kompressionsblende, an deren Gestell noch zwei seitliche, bewegliche Stützen angebracht waren, erreicht. Die eine Stütze hat links unten auf dem Bild einen Schatten hinterlassen. Praktisch für viele Fälle scheint Robinsohn's Vorschlag zu sein, dass der Patient sich in ein fixiertes Brett einbeissen und so seinen Kopf selbst fixieren soll.

⨯ Einstellungspunkt (Mitte des Blendenschattens)

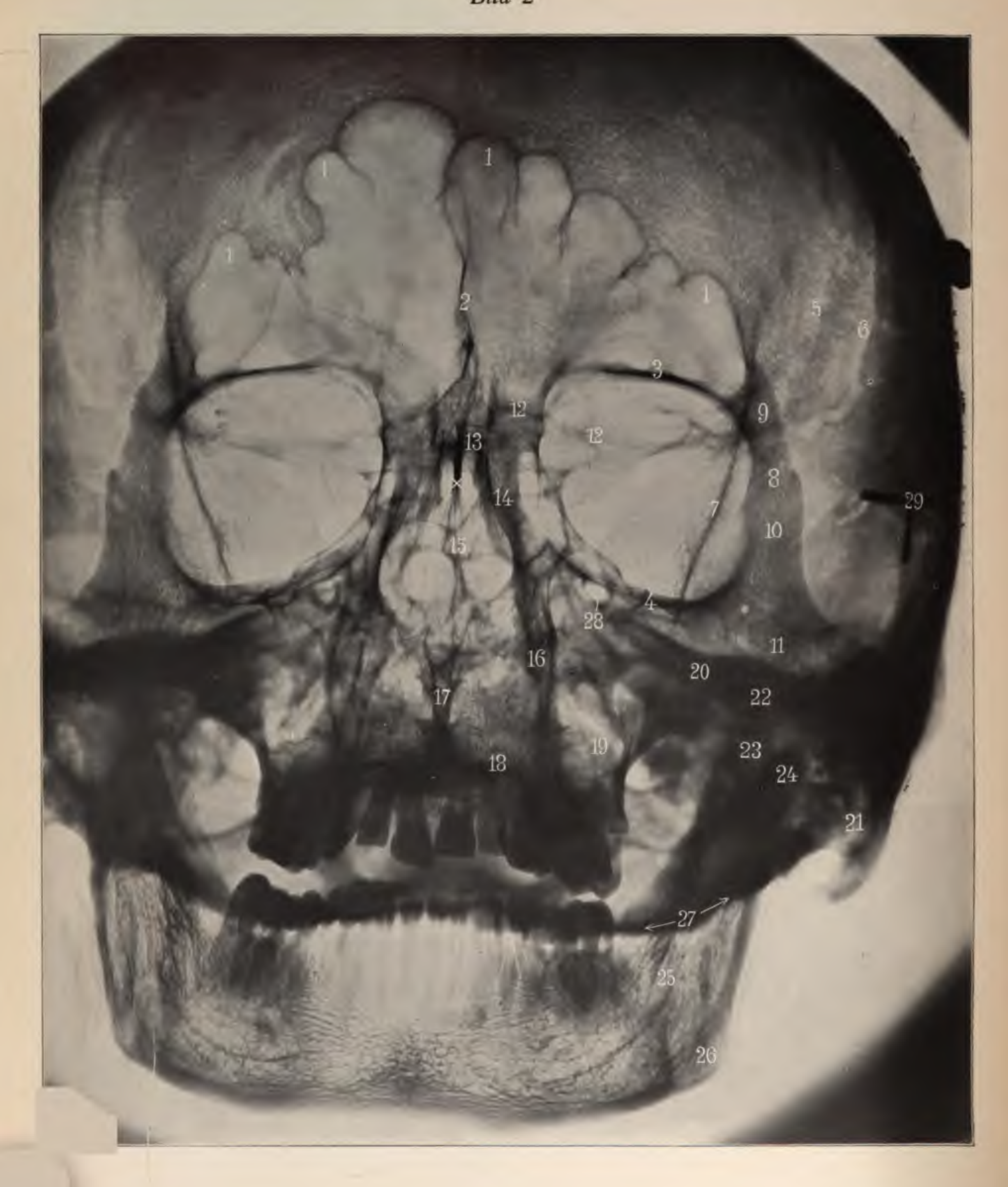
1. Sinus frontales; ihre Asymmetrie ist ein ganz gewöhnlicher Befund; auch die übrigen Gesichtshöhlen sind häufig asymmetrisch
2. Septum sinuum frontalium (kann zur Seite verdrängt sein oder schief stehen)
3. Margo supraorbitalis
4. „ infraorbitalis
5. Boden der vorderen Schädelgrube
6. Von der Kante gesehenes Stück der seitlichen Schädelwand, an der Grenze zwischen vorderer und mittlerer Schädelgrube (auf der Platte ist, dicht daneben, nach aussen die Kranznaht erkennbar, nach innen eine Furche der Art. meningea media)
7. Juga cerebralia
8. Os sphenoidale; darunter Lamina cribrosa
9. Labyrinthus ethmoidalis
10. Schädelbasis
11. Septum nasi osseum
12. Concha nasalis media
13. „ „ inferior
14. Schädelbasis
15. Gegend des Kiefergelenks und Warzenfortsatz
16. Corpus ossis zygomatici (unterer Rand)
17. Processus condyloideus mandibulae
18. „ coronoideus „
19. Angulus mandibulae
20. Dens serotinus (noch nicht durchgebrochen)
21. „ caninus (retentus).

Der Felsenbeinschatten fällt in die Orbita; der Boden der mittleren Schädelgrube in die Höhe des untern Orbitalrandes.

Bild 1



Bild 2



1
1
1
1
2
5
6
3
12
9
12
13
8
14
29
7
10
15
4
28
11
16
20
22
17
19
23
18
24
21
27
25
26

Bild 2.

Schädel, occipitofrontal, erwachsen, mazeriert. Abstand 50 cm, Exposition 45 Sek. Auf der Platte: Nasenbeine und Proc. alveol. maxillae. Eingestellt: Spitze der Lambdanaht. Der Normalstrahl halbiert eine die Mittelpunkte beider Orbitalöffnungen verbindende Linie.

Technik: Man stellt den Brennpunkt der Antikathode mittelst Pendel auf eine Marke (Kreidekreuz) des Plattenpapiers ein und legt den Schädel so auf die Platte, dass der genannte Halbierungspunkt der Interorbitallinie das Kreuz berührt. Dann dreht man den Schädel, bis das an gleicher Stelle hängende Pendel auf die Spitze der Lambdanaht zielt.

1, 1, 1. Stirnhöhlen; dieselben sind hier aussergewöhnlich gross; vgl. Bild 1, 7, 9 A, 11. Im 6. bis 7. Lebensjahr sind die Stirnhöhlen noch erbsengross, erst Anfang der 20er Jahre sind sie völlig ausgewachsen (s. Spiess, Fortschr. d. Röntg.-Str. Bd. I, S. 168)
2. Septum sinuum frontalium
3. Margo supraorbitalis
4. „ infraorbitalis
5. Sutura coronalis
6. Sulcus der Arteria meningea media
7. grosser Keilbeinflügel (von der Kante gesehen)
8. Sutura zygomatico-frontalis
9. Processus zygomaticus ossis frontalis
10. „ frontosphenoidalis ossis zygomatici
11. Corpus ossis zygomatici
12, 12. Boden der vorderen Schädelgrube
13. Siebbeinplatte; nach unten aussen davon: Massae laterales
14. Processus frontalis maxillae
15. Scheidewand der Nasenhöhle
16. Seitenwand „ „
17. Vomer
18. Boden der Nasenhöhle
19. Sinus maxillaris
20. Os petrosum
21. Processus mastoïdeus
22. Unterer Jochbogenrand
23. Proc. coronoïdeus mandibulae
24. „ condyloideus „ (Collum)
25. Canalis „
26. Angulus „
27. Boden der hinteren Schädelgrube
28. Foramen infraorbitale
29. Eine Kopfstütze.

Bild 3.

Kopf, fronto-dextrosinistral. Mann, 19 Jahre, 48 cm, 75 Sek. Auf der etwas schrägen Platte: linke Gesichtsseite. Antikathode senkrecht über × (Nasenbein).

Der Kopf ist so gedreht, dass das Gesicht etwas der Röhre zusieht, sodass also der anliegende Jochbogen nach vorne, der der Röhre zugewandte dagegen zurücktritt; da der erstere sich dabei etwas von der Platte entfernt, also ein undeutlicheres Bild geben würde, wurde die Platte in demselben Sinne wie der Kopf etwas schräg gestellt, bis der Jochbogen ihr wieder anlag. Diese Aufnahme dient hauptsächlich dazu, den Jochbogen zu untersuchen, z. B. auf Caries. — Um sich die Lage der Teile anschaulich zu machen, betrachte man einen Schädel von links vorne und bedenke dabei, dass die uns zugewandten Teile unscharf im Bilde sind, weil sie von der Platte abstehen.

1. Os frontale (im Durchschnitt gesehen)
2. „ „ (flächenhaft gesehen)
3. Dach der Orbita
4. Margo supraorbitalis nahe dem Nasenbein
5. Orbita der anliegenden Seite
6. Sutura zygomaticofrontalis der anliegenden Seite
7. Os nasale
8. Vordere Grenze der mittleren Schädelgrube (anliegend)
9. Processus frontosphenoidalis ossis zygomatici
10. Corpus ossis zygomatici
11. Tuberculum articulare oss. temp.
12. Sinus maxillaris
13. Proc. coronoideus mandibulae
14. Corpus maxillae
15. Proc. alveol. maxillae
16. Dentes superiores
17. „ inferiores.

Bild 4.

Kopf, sinistrofrontooccipital. Mann, 28 Jahre, ca. 50 cm, 105 Sek. Auf der Platte: occiput. Eingestellt: Linker Warzenfortsatz, senkrecht unter Fokus, Platte schräg, dem Proc. mast. genähert.

Die Aufnahme dient zur Erkennung des Zellenaufbaues des Processus mastoideus. Eine grosse Zelle an dessen Spitze, worauf die Otologen achten, könnte man wohl erkennen.

1. Scheitelbein
2. Sutura lambdoidea
3. Processus mastoideus
4. Arcus zygomaticus
5. Proc. condyloideus mandibulae
6. „ coronoideus „
7. Boden der hinteren Schädelgrube
8. Pars petrosa ossis temporalis
9. Atlas (massa lateralis). Nach oben: Gelenkfortsatz zum Hinterhaupt
   Nach links: Processus transversus
10. **Dens epistrophei.**

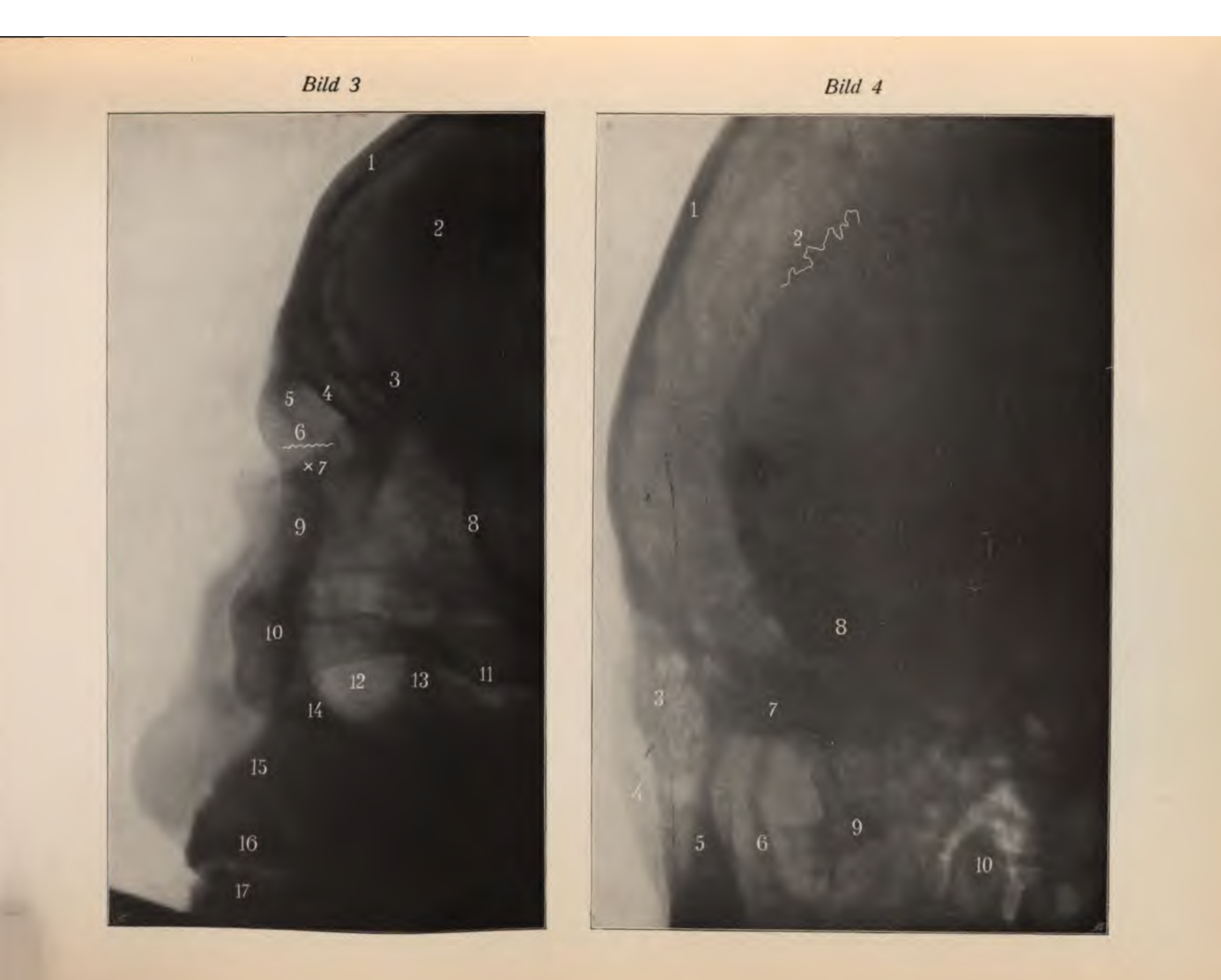


Bild 3

Bild 4

Bild 5

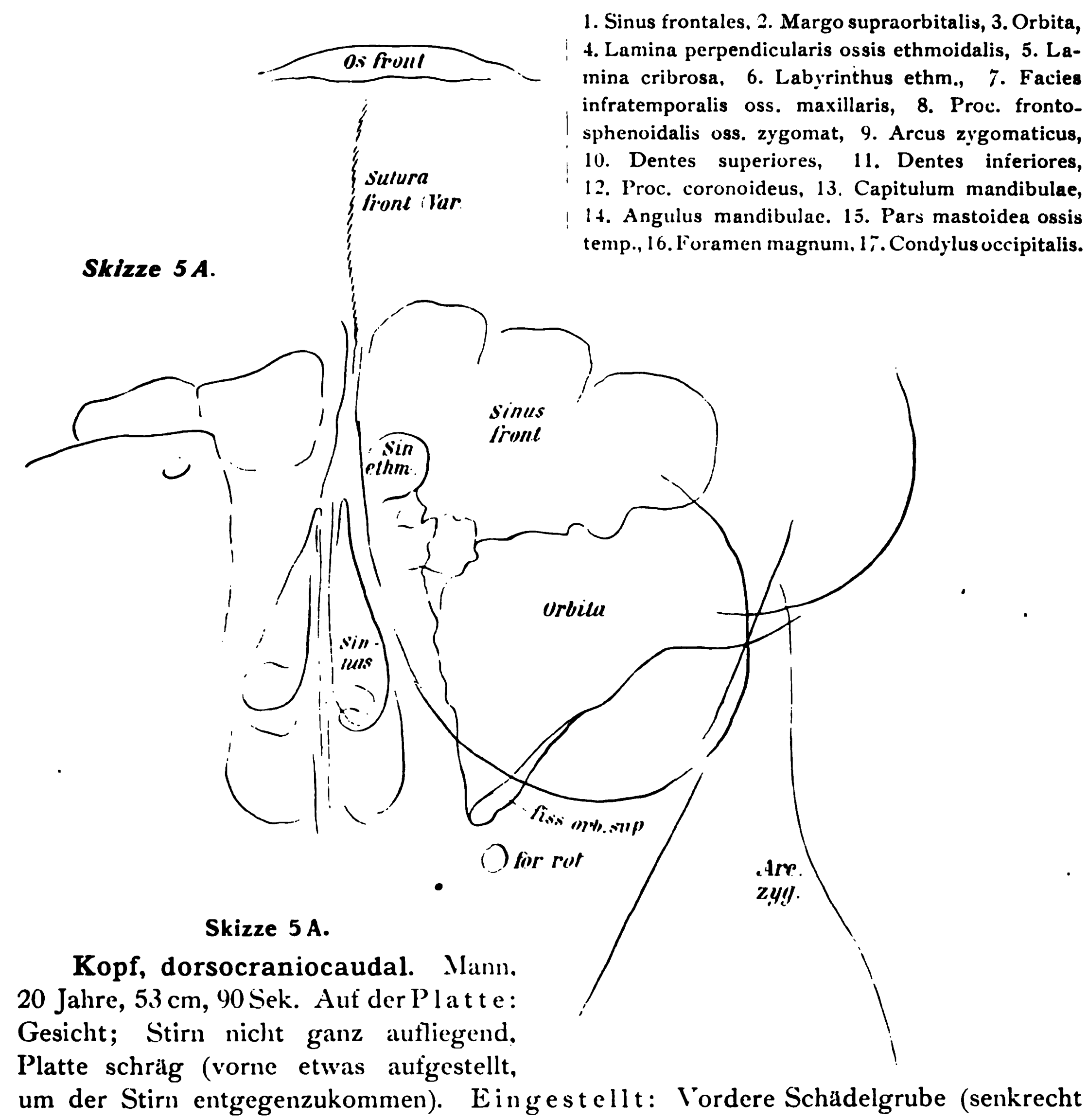


Bild 5.

Kopf, dorsocraniocaudal. Mann, 29 Jahre, 55 cm, 85 Sek. Auf der horizontal liegenden Platte: Untere Gesichtshälfte, sodass die Schädelbasis annähernd parallel zur Platte liegt. Eingestellt: × 2 cm vor den äusseren Ohröffnungen, median. Die Aufnahme orientiert über Augenhöhlen, Stirnhöhlen, auch Schädelbasis.

1. Sinus frontales, 2. Margo supraorbitalis, 3. Orbita, 4. Lamina perpendicularis ossis ethmoidalis, 5. Lamina cribrosa, 6. Labyrinthus ethm., 7. Facies infratemporalis oss. maxillaris, 8. Proc. frontosphenoidalis oss. zygomat, 9. Arcus zygomaticus, 10. Dentes superiores, 11. Dentes inferiores, 12. Proc. coronoideus, 13. Capitulum mandibulae, 14. Angulus mandibulae, 15. Pars mastoidea ossis temp., 16. Foramen magnum, 17. Condylus occipitalis.

Skizze 5 A.



Skizze 5 A.

Kopf, dorsocraniocaudal. Mann, 20 Jahre, 53 cm, 90 Sek. Auf der Platte: Gesicht; Stirn nicht ganz aufliegend, Platte schräg (vorne etwas aufgestellt, um der Stirn entgegenzukommen). Eingestellt: Vordere Schädelgrube (senkrecht unter dem Fokus).

Die Aufnahme zeigt: Gesichtshöhlen, vordere Schädelgrube. Varietät: Persistierende sutura frontalis. Die Asymmetrie der Stirnhöhlen ist häufig.

Bild 6.

Kopf, dextrosinistral. Mann, 30 Jahre, 48 cm, 100 Sek. Auf der Platte: Linke Gesichtshälfte. Eingestellt: × Rechte Schläfenbeinschuppe.

Medianebene des Kopfes liegt parallel zur Platte. Im Prinzip ist es zwar besser, einen bekannten craniometrischen Punkt, den „Ohrpunkt" (s. Bild 7) einzustellen (vgl. Schüller, „Die Schädelbasis im Röntgenbild", Hamburger Atlas). Beim Gebrauch der Albers-Schönbergschen Blende z. B. muss man jedoch eine Stelle höher oben wählen, um nicht zu viel von der Seitenwand des Schädels abzuschneiden. — Unter die Platte kommt ein schmales Kistchen, da bei Seitenlage der Kopf durch die Schulter abgehoben wird. Will man dagegen z. B. eine Schädelfissur weiter nach dem Schädeldach hinauf verfolgen, so unterlegt man die Schulter durch ein Polster, neigt den Kopf stark abwärts gegen diese Schulter und verschiebt ausserdem noch die Röhre etwas caudal, sodass eine Projektion schräg vom abliegenden Unterkiefer nach dem anliegenden Scheitelbein (dextrocaudocranial) entsteht. Man achte auf etwa vorhandene, meist symmetrische Nahtknochen (in der Lambdanaht häufig; seltener zwischen Scheitelbein und grossem Keilbeinflügel, zwischen Scheitelbein, Schuppen- und Warzenteil des Schläfenbeins; Rauber) sowie die inselförmigen Schaltknochen, die ev. als Depressionsfrakturen imponieren könnten.

1. Os parietale
2. Sutura coronalis
3. Furchen der A. meningea anterior

4. u. 5. „ „ „ „ media

6. „ „ „ „ posterior
7. Sutura lambdoidea der anliegenden Seite
8. „ „ „ gegenüberliegenden Seite
9. „ squamosa (obere Grenze eines helleren Feldes, das der Squama temporalis entspricht)
10. Linea temporalis
11. Dach der Orbita
12. Cellulae ethmoidales
13. Orbita
14. Sutura zygomaticofrontalis
15. Vordere Grenze der mittleren Schädelgrube (gegenüberliegende Seite)
16. Proc. frontosphenoidalis oss. zyg.
17. Boden der vord. Schädelgrube (Alae minores; links folgt Lamina cribrosa)
18. Vordere Grenze der mittleren Schädelgrube (anliegende Seite)
19. Processus clinoidei anteriores
20. Sella turcica (fossa hypophyseos)
21. Processus clinoidei posteriores
22. Corpus ossis sphenoidalis (nach links: sinus sphen.)
23. Clivus
24. Pyramis
25. Meatus acusticus internus
26. Fossa occipitalis inferior
27. Canales diploici. Die obere Scheitelbeinhälfte ist durchzogen von diesem unregelmässigen Kanalnetz; sind diese Furchen stark ausgeprägt, so könnten sie mit Frakturlinien verwechselt werden. Vgl. Bild 10.

Bild 7

Bild 7.

Schädel, maceriert, sinistrodextral. Abstand ca. 50 cm, 45 Sek. Eingestellt: × **Linker Ohrpunkt (oberer Rand des Porus acust. ext.), dieser senkrecht über dem der Platte anliegenden rechten Ohrpunkt.**

1. Vordere Stirnhöhlenwand (Os frontale)
2. 2*. Stirnhöhlen
3. Hintere Stirnhöhlenwand (Boden der vorderen Schädelgrube)
4. Orbitaldach
5. Lamina cribrosa
6. Medialer Teil der Stirnhöhlen, der sich zwischen beide Orbitae gegen die Nasenwurzel herabsenkt
7. Sutura nasofrontalis
8. Ossa nasalia
9. Proc. frontosphenoidalis oss. zyg., dicht unterhalb der Sutura

10*. Proc. frontosphenoidalis oss. zyg. der abliegenden Seite

11. Orbita (Cellulae ethmoidales)
12. Proc. frontalis maxillae
13. Margo infraorbitalis
14. Vorderes Ende der mittleren Schädelgrube
15. Os zygomaticum (Ansatzstück am Os max.)
16. (In der Richtung des kleinen Striches verlaufend.) Untere Kante des arcus zygomat. der abliegenden Seite. Oberhalb der Ziffer die schärfere Kontur des der Platte anliegenden Jochbogens.
17. Tuberculum articulare der abliegenden Seite
18. Hintere Kontur des Corpus maxillae
19. Sinus maxillaris
20. Proc. palatinus maxillae

21, 23. Proc. alveolaris maxillae

22. Spina nasalis anterior
24. Corpus mandibulae
25. Angulus „
26. Canalis „
27. Proc. coronoideus mandibulae (abliegend)
28. Proc. pterygoidei
29. Hamulus pterygoideus (rechts unterhalb der Ziffer)
30. Vorderer Rand des anliegenden, rechts davon der des abliegenden Ramus mandibulae
31. Proc. styloideus (abliegend; links davon der anliegende)
32. Proc. condyloideus mandibulae
33. Capitulum mandibulae (abliegend)
34. Clivus
35. Proc. clinoidei post.
36. Sella turcica
37. Gegend des Sinus sphenoid.
38. Alae minores oss. sphen.
39. Os petrosum
40. Abliegender Proc. mast.
41. Condylus occipitalis
42. Foramen occipitale magnum
43. Zellen des anliegenden Proc. mast.
44. Squama occipitalis
45. Protub. occip. ext.
46. Sutura lambdoidea
47. „ squamosa
48. „ coronalis
49. Canales diploici
50. Sulcus mening.

Bild 8.

Kopf, senil, dextrosinistral. Frau, 74 Jahre, 46 cm, 80 Sek. Eingestellt: Rechtes Planum temporale. Medianebene parallel zur Platte.

Das Schädelgewölbe ist abgeflacht. Die Knochen, insbesondere die des Gesichtsschädels, zeigen vermehrte Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen entsprechend ihrem verminderten Kalkgehalt (dünne Knochen können sogar Lücken bekommen). Die Konturen der Basis der mittleren und vorderen Schädelgrube treten als scharfe Linien aus dem blasseren Schatten der Umgebung heraus, die Nähte sind mehr oder weniger verstrichen.

1. Orbitaldach bezw. Boden der vorderen Schädelgrube.
2. Proc. frontosphenoidalis oss. zyg. (oberhalb der Ziffer: Sutura zygomaticofrontalis)
3. Corpus oss. zygomat.
4. 2 Furchen der Art. meningeae mediae
5. Sella turcica
6. Os petrosum
7. Unterkieferhals
8. tuberculum anterius atlantis
9. „ posterius „
10. Hinterhauptschuppe
11. Lambdanaht.

Bild 9

Bild 10

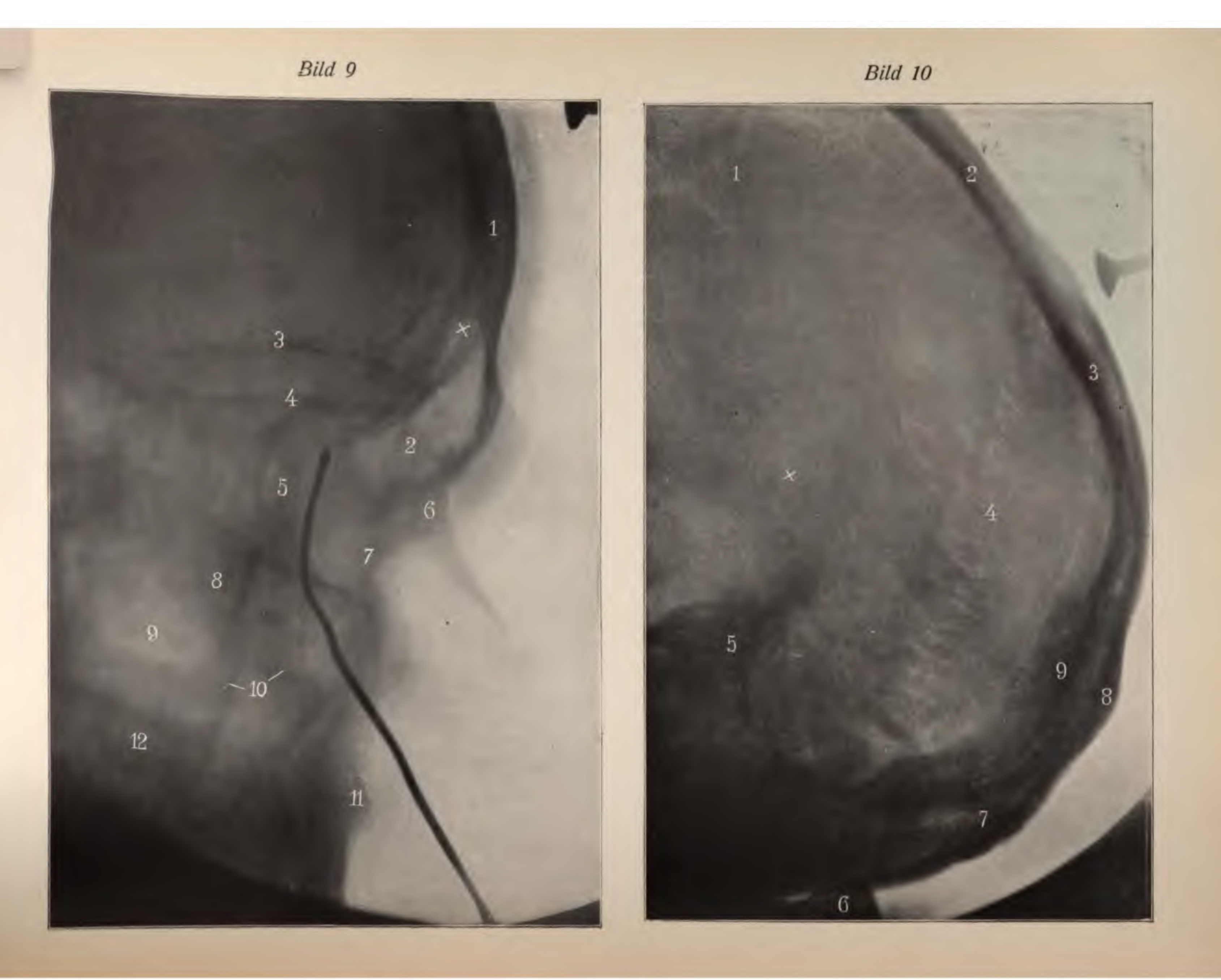
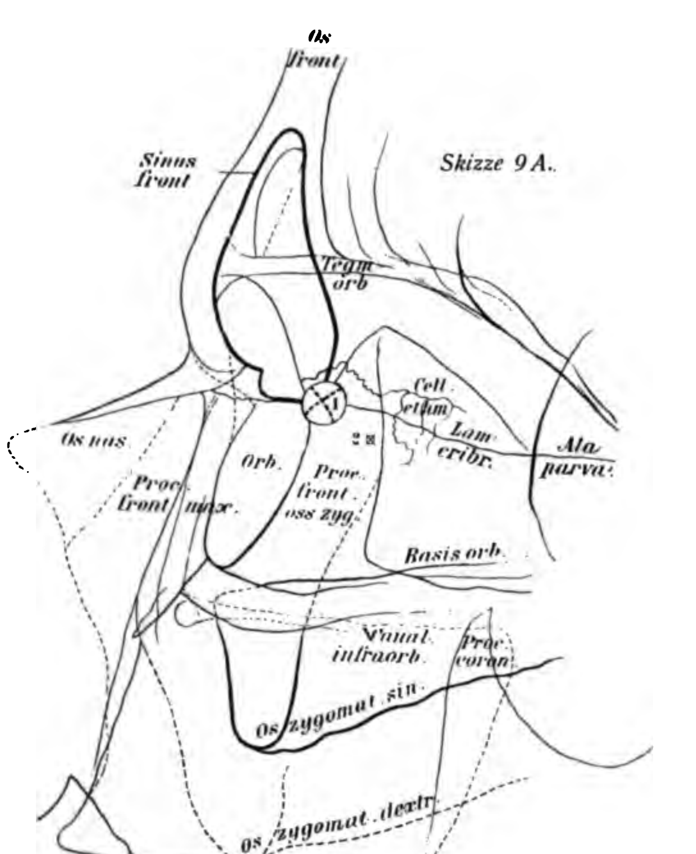


Bild 9.

Stirnhöhle (mit Sonde), seitlich. Erwachsener Mann. Expos. 60 Sek. Eingestellt: Stirnhöhle. Auf der Platte: Rechte Kopfhälfte, Medianebene parallel zur Platte.

Die Sonde hat die Stirnhöhle nicht erreicht. Würde sie sich innerhalb der Stirnhöhle abbilden, so wäre damit noch nicht der Beweis geliefert, dass sie innerhalb liegt; man müsste noch eine occipitofrontale Aufnahme machen.



1. Stirnbein
2. Stirnhöhle
3. Orbitaldach der anliegenden, 4. der gegenüberliegenden Seite
5. Stirnfortsatz des Jochbeins; zwischen 4 und 5: Siebbein, lamina cribrosa
6. Nasenbein
7. Stirnfortsatz des Oberkiefers
8. Jochbeinkörper
9. Kieferhöhle
10. Jochbeinansatz der gegenüberliegenden Seite
11. Spina nasal. ant.
12. harter Gaumen.

Skizze 9 A.

Stirnhöhle seitlich. Mann, 28 Jahre, Abstand 50 cm. Eingestellt: Schrotmarke (1) an der (leicht fühlbaren) Stirn-Jochbeingrenze, welche senkrecht über die durch kleinere Drahtmarke (2) gekennzeichnete Stirn-Jochbeingrenze der andern, der Platte anliegenden Seite eingestellt ist. Man sieht, wie in der Perspektive die Stirnhöhle in die Orbita herabreicht.

Bild 10.

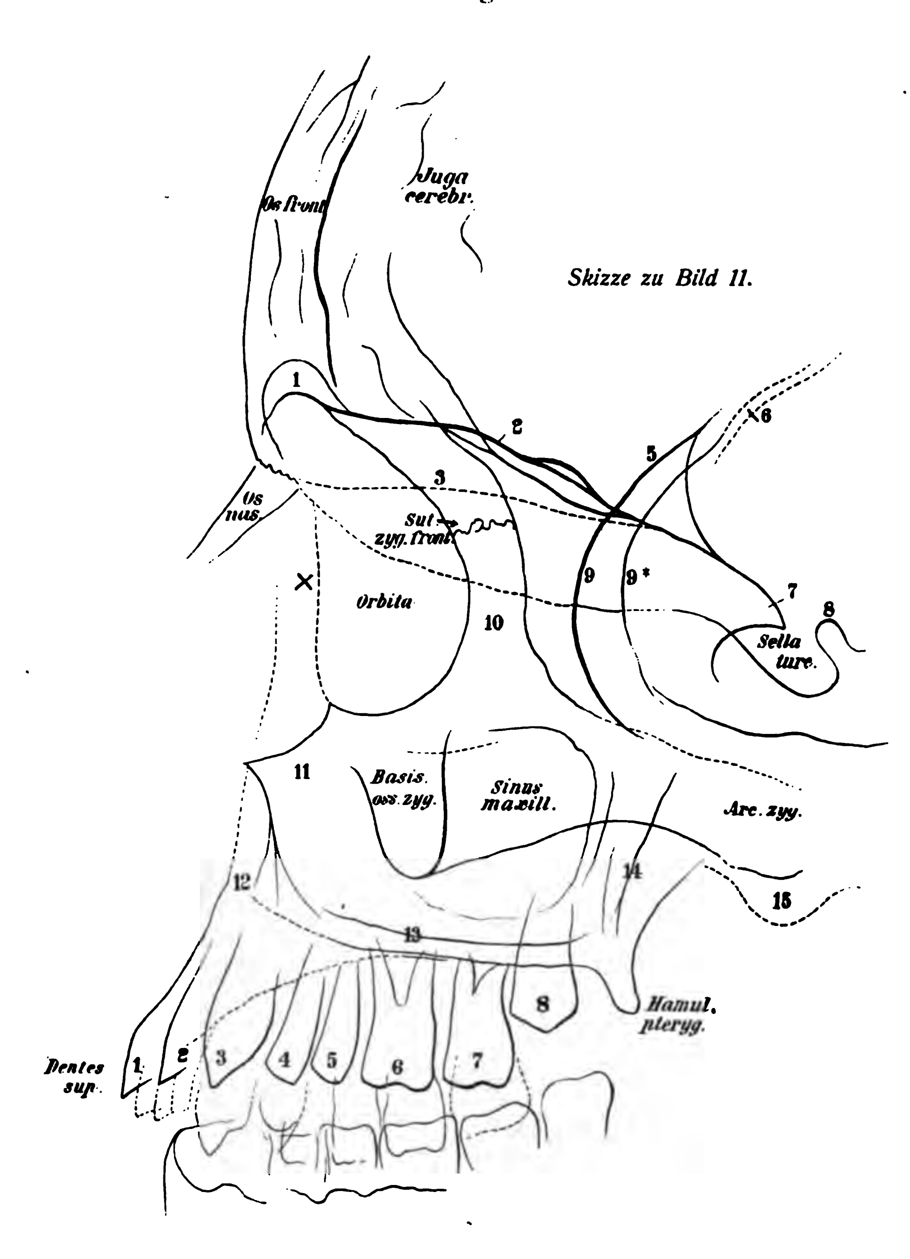
Occiput, seitlich. Mann, 30 Jahre, 48 cm, 100 Sek. Platte: Linke Kopfhälfte. Eingestellt: × (Parietale).

Medianebene parallel der Platte; rechts oben: Kopfstütze.

1. Canales diploici
2. Os parietale
3. Os occipitale
4. Sutura lambdoidea
5. Os petrosum
6. Tuberculum post. atlantis
7. Fossa occipitalis inf.
8. Protub. occip. ext.
9. Prot. occip. int.

Bild 11 (mit Skizze).

Kopf, dextrosinistral. Mann, 19 Jahre, 50 cm, 85 Sek. Auf der Platte: Linke Gesichtshälfte. Eingestellt: Rechter Bulbus.



Skizze zu Bild 11.

Medianebene parallel zur Platte. Die Aufnahme müsste einen im Auge steckenden, sehr kleinen Metallsplitter erkennen lassen, vorausgesetzt, dass das Auge bei der Aufnahme ruhig gehalten wurde (man lässt mit dem gesunden Auge einen Punkt fixieren; vgl. Köhler, Fortschr. a. d. Geb. d. RS., Bd. VI, S. 190). Ueber Topographie der Nebenhöhlen vgl. Winckler, Fortschr. der RStr. Bd. VI.

1. Sinus front. (sehr klein angelegt), 2. Orbitaldach, mehrere Linien (linke u. rechte Schädelhälfte), 3. Lamina cribrosa, 5. Ala minor oss. sphen., 6. Sulcus art. mening. med., 7. Processus clinoidei ant., 8. Processus clinoidei post., 9, 9*. Vorderes Ende der mittleren Schädelgrubenhälften, 10. Margo zygomaticus aperturae orbitae, 11. Corpus maxillae. Der Bogen oberhalb der Ziffer gehört dem Margo infraorbitalis der abliegenden Seite an, 12. Spina nasalis ant., 13. Proc. palat. max., 14. Proc. pteryg., 15. Tubercul. articulare.

Dentes superiores 1, 2 incisivi, 3. caninus, 4, 5. praemolares, 6. 7. molares, 8. serotinus (noch nicht durchgebrochen).

Bild 11



Bild 12

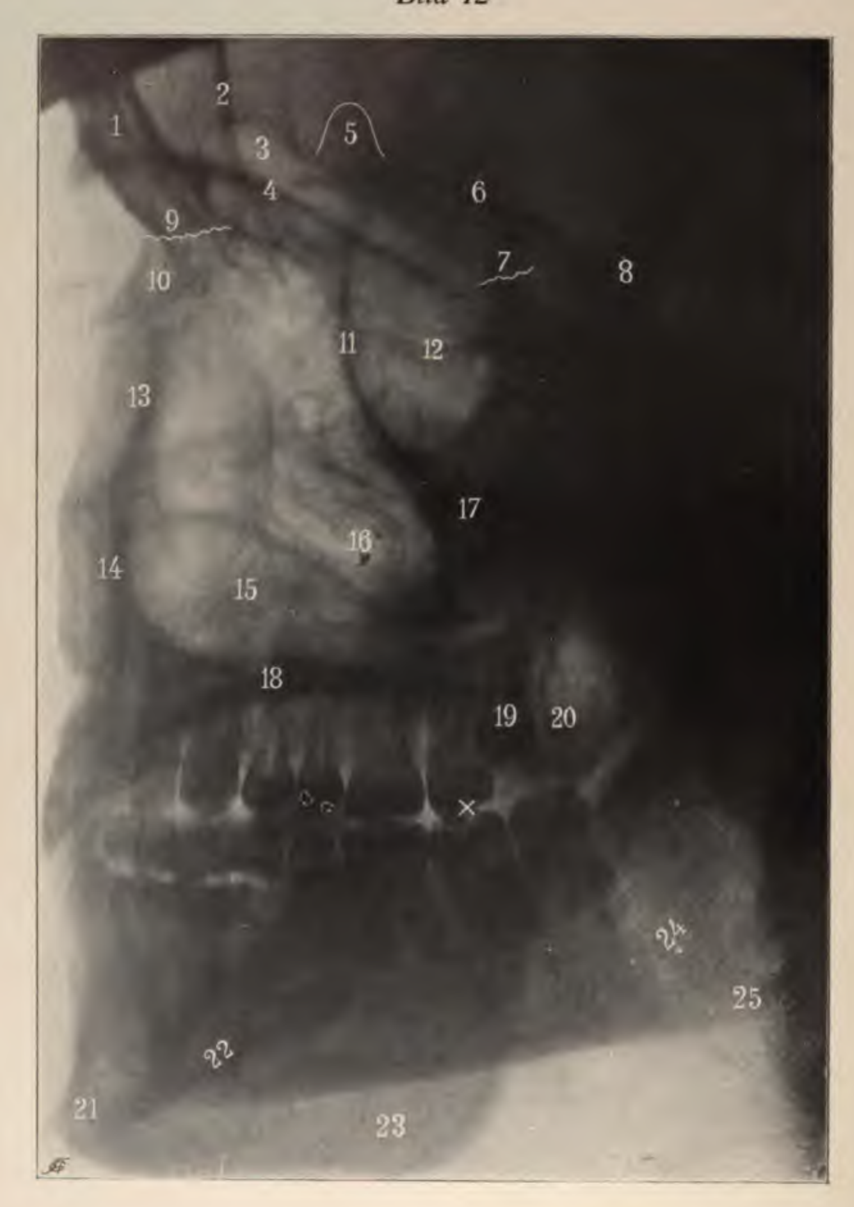


Bild 12.

Kiefer, doppelschräg (craniodorso-dextrosinistral). Mann, 19 Jahre, 50 cm, 90 Sek. Auf der Platte: Rechte Gesichtshälfte mit angeschmiegtem Unterkiefer, sodass also die Nase der Unterlage näher ist als die Protuberantia occipitalis externa und der Unterkieferwinkel näher als die Schläfengegend. Eingestellt: Gegenüber den Mahlzähnen der anliegenden Seite.

Die Aufnahme empfiehlt sich zur Uebersicht der Zahnentwicklung und Struktur des Unterkiefers (Unterkieferkanal).

1. Os frontale
2. Crista frontalis?
3. Sinus frontales
4. Dach der Orbita (abliegende Seite)
5. Juga cerebralia
6. Dach der Orbita (anliegend)
7. Stirn-Jochbeinnaht (anliegend)
8. Ala minor
9. Naht Stirnbein — Nasen-Oberkiefer-Tränenbein
10. Nasenbein, gedeckt durch abliegenden Stirnfortsatz
11. Vordere Wand der mittleren Schädelgrube (abliegende Hälfte)
12. Planum spheroidale; geht nach links oben in die Lamina cribrosa über
13. Stirnfortsatz des Oberkiefers, fällt zusammen mit dem Schatten des abliegenden JochbeinStirnfortsatzes
14. Jochbeinkörper (abliegend)
15. Kieferhöhle
16. Zufälliger Fremdkörper, wohl im Bereich der Nasenhöhlen
17. Jochbein der anliegenden Seite, eingedeckt auf Boden der abliegenden Hälfte der mittleren Schädelgrube
18. Harter Gaumen
19. „Weisheitszahn“ (noch rückständig)
20. Flügelfortsätze
21. Protuberantia mentalis
22. Linea mylohyoidea
23. Abliegende Unterkieferhälfte
24. Unterkieferkanal
25. Unterkieferwinkel.

Bild 13.

Kopf, schräg, dorso-dextrosinistral. Junge, 15 ½ Jahre, 49 cm, 90 **Sek.** Auf der Platte: Linke Gesichtshälfte. Medianebene im Gesichtsteil der Platte genähert. Eingestellt: X, über der Schläfenschuppe der anliegenden Seite.

Will man das Kiefergelenk deutlicher bekommen, so muss man den Kopf in derselben Richtung, aber nicht so stark neigen und die Röhre etwas mehr caudalwärts verschieben. Durch Betrachtung eines macerierten Schädels sieht man leicht, wie man die Röhre stellen muss, um das gewünschte, der Platte aufliegende Kiefergelenk sowohl vom gegenüberliegenden Unterkiefer, als von Hinterhaupt und Wirbelsäule freizubekommen. Man muss ev. mehrere Aufnahmen machen. (Im Bild läuft die Schädelbasis horizontal, das Bild ist nämlich aus Raumrücksichten etwas gedreht; der Kopf liegt so vor uns, als ob das Kinn der Brust genähert wäre.

1. Aeusserer Augenbogen der anliegenden Seite
2. Orbitaldach " " "
3. Kleiner Keilbeinflügel
4. Türkensattel
5. Kiefergelenkhöcker (anliegend)
6. Kiefergelenk "
7. " (abliegend)
8. Felsenbein mit Meatus acusticus
9. Anliegendes äusseres Ohr (Zeichen einer weichen Röhre)
10. Lambdanaht (anliegender Schenkel)
11. Grosses Hinterhauptsloch
12. Atlantooccipitalgelenk
13. Wurzel des auf Bild 1 schon vorgeführten retinierten Zahnes (D. caninus sup.); das foramen apicis dentis ist deutlich zu sehen. — Die beiden Dentes serotini sind ebenfalls noch nicht durchgebrochen.

Bild 13



Bild 14



Bild 15



Bild 14.

Unterkiefer, cranioventrodorsal. Mann, 19 Jahre, 50 cm, 45 Sek. Auf der Platte: Submentalgegend.

Die das Bild erzeugenden Strahlen kommen von vorne oben; also perspektivische Verzeichnung.

Aufnahmetechnik: Der Kranke sitzt auf einem Tisch mit Rückenlehne, biegt den Kopf zurück; unter das Kinn wird ein Brett mit der nur in schwarzes Papier eingeschlagenen Platte möglichst weit vorgeschoben und entsprechend unterstützt, z. B. durch das Gestell der Albers-Schönbergschen Blende; oder der Kranke sitzt auf einem Schemel so an einem Tisch, dass der gut gestützte Kopf mit dem Kinn auf der Tischplatte ruht. Die Röhre wird in grösserer Entfernung vorne oben angebracht. Das Bild kann nicht sehr scharf werden, genügte mir aber zum Nachweis einer Kinnfraktur. Mit Films oder ausgeschnittenen Plattenstreifen, die man in den Mund drückt, kann man schärfere Bilder erhalten.

Erklärung:
1, 2. Dentes incisivi inf. dext.
3. Dens caninus
4. Foramen mentale
5. Protuberantia bezw. Spina mentalis; darunter, links und rechts die 2 Tubercula mentalia.

Bild 15.

Kehlkopf, seitlich. Mann, 19 Jahre, 48 cm, 65 Sek. (sehr weiche Röhre). Auf der Platte: Linke Halsseite. Eingestellt: Larynx. (×)

Aufnahmetechnik: Seitenlage, Kopf und Hals durch ein Kästchen unterstützt, Hals durch Rückwärtsneigen des Kopfes gestreckt, damit der Larynx mehr nach vorne tritt und durch die Weichteile besser fixiert wird. Der Kopf wird fixiert; der Kranke atmet oberflächlich, schluckt nicht.

Erklärung:
S Stütze
1. Angulus mandibulae
2. Muskulatur (Hyoglossus)
3. Corpus ossis hyoidei
4, 4. Cornua majora ossis hyoidei
5. Cornu minus „ „
6. Epiglottis
7. Cornu superius cartilaginis thyreoideae
8. Prominentia laryngea
9. Ventriculus laryngis
10. Trachea.

Durch dorsoventrale Aufnahme erhält man gute Uebersichtsbilder über den Verlauf der Trachea. (s. Pfeiffer, Bruns' Beiträge, XLV. 3.)

Die Verknöcherung des Kehlkopfs beginnt physiologischer Weise schon am Ende des zweiten Dezenniums, zunächst am hinteren Rand der Schildknorpelplatte (s. Scheier, Fortschr. der Röntg.-Str., Bd. I, S. 64 und Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. 1901). — Die Topographie und die Bewegungen der Halsorgane studierte auf Röntgenbildern Eijkman (Fortschr. der R.-S., Bd. V u. VII).

Bild 16.

Halswirbelsäule seitlich (sinistrodextral). Mann, 17 Jahre, 50 cm, 30 Sek. Eingestellt: Körper des 2. Halswirbels.

Aufnahmetechnik wie bei Bild 15. Die Kompressionsblende wurde zur Fixierung des Unterkiefers und Kopfes verwendet; am Hals wird man von Kompression absehen.

Erklärung:
1. Tuberculum articulare
2. Capitulum mandibulae
3. Os occipitale
4. Tuberculum posterius atlantis
5. " anterius "
6. Foramen vertebrale "
7. Dens epistrophei
8. Corpus "
9. Proc. spinos. epistrophei. gespalten, der 3. ebenfalls, vgl. Bild 17
10. Nackenmuskeln
11. Rami mandibulae (Doppelkontur)
12. Anguli "
13. Hintere Pharynxwand (Mm. constrictores)
14. Pars oralis pharyngis
15. " laryngea pharyngis; cornu majus oss. hyoid.
16. Epiglottis
17. Articul. intervertebr. anliegend
18. " " abliegend
19. Incis. vertebr. inf. (For. intervert.)

Bild 17.

Halswirbelsäule seitlich. Mann, 38 Jahre, 41 cm, 30 Sek. Mit Stativ-Blendenkästchen aufgenommen. Eingestellt: X.

Ziffern wie Bild 16.

Beim Vergleich beider Bilder erhellt die grosse individuelle Formverschiedenheit der Wirbel, namentlich des Epistropheusdorns, sowie die grosse Verschieblichkeit der Schattenprojektionen bei geringer Aenderung der Lage bezw. Einstellung. Die Diagnose einer Wirbelfraktur [illegible]ert also eine genaue Analyse des Bildes und meist mehrere Aufnahmen.

Bild 16

Bild 17



Bild 18



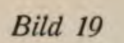

Bild 19



Bild 18.

Halswirbelsäule maceriert, ventrodorsal. 45 cm, 15 Sek. Auf der Platte: Dornfortsätze. Eingestellt: 4. Halswirbelkörper.

Die Wirbel sind an den Gelenken und entsprechend den Zwischenwirbelscheiben durch Modellierwachs verbunden, welches Schatten geworfen hat. Man sieht, dass man aus den variablen Dornfortsätzen wenig herauslesen kann; der des Ephistropheus hat eine schiffsschraubenähnliche Form zufällig (9 und 10, vgl. Bild 19); auch die übrigen Dornen sind unregelmässig gespalten. Die Konturen der Wirbelkörper und -bögen werden durcheinander geworfen:

II Körper des 2. Wirbels
II* Bogen „ 2. „
III Körper „ 3. „
IV „ „ 4. „
IV* Bogen „ 4. „
V gerade projiziert. Körper- und Bogenschatten decken sich annähernd
1. Fovea articularis superior atlantis dextra
2. Foramen vertebrale „
3. „ transversarium „
5. Tuberculum posterius „
6. Dens epistrophei
7. Articulatio atlantoepistrophica
8. Raum für die Fibrocartilago intervertebralis II/III vorne
9, 10. gespaltener Processus spinosus epistrophei
11, 12. Articulationes intervertebrales; cf. 7, wo infolge der schrägen Projektion der Gelenkspalt sichtbar, während 11, 12. senkrecht getroffen sind
13. Processus transversus vertebrae VII
14. „ articularis inferior sinister
15. „ „ „ dexter.

Zwischen Ziffer 11 und V ein ringförmiger dichterer Schatten: die im Querschnitt gesehene Radix des Wirbelbogens (auch am 7. Wirbel deutlich).

Bild 19.

Halswirbelsäule maceriert, dextrosinistral. 45 cm, 25 Sek. Eingestellt: 4. Halswirbelkörper.

Wirbel mit Wachs zusammengeklebt, unter Ausserachtlassung der im Leben vorhandenen Krümmung. Man beachte die ungleiche Form und Länge der Dornfortsätze; der 4. ist dem 5. meist genähert.

Bedeutung der Ziffern wie in Bild 18; ausserdem bedeutet: 1* Fovea articularis superior atlantis sinistra, 4. Tuberculum anterius atlantis, 16. Proc. articularis superior, 17. Incisura vertebralis superior = $^1/_2$ Foramen intervertebrale. 18. Incisura vertebralis inferior = $^1/_2$ Foramen intervertebrale.

Bild 20.

Hals- und obere Brustwirbelsäule, ventrodorsal. Mann, 19 Jahre, 70 cm, 100 Sek. Auf der Platte: Wirbeldornen. Eingestellt: Senkrecht über einer am 7. Dorn festgeklebten Schrotmarke (×), d. h. die Röhre wurde durch ein am Stativ-Blendenkästchen angebrachtes Pendel zuerst auf ein auf der (horizontal liegenden) Kassette angezeichnetes Kreuz eingestellt und dann der Körper mit der Schrotmarke auf das Kassettenkreuz gelegt. Man wählt kleine Blende und nimmt den Abstand grösser, damit die Nachbarn des eingestellten Wirbels nicht so sehr verzeichnet werden, dass man sie nicht mehr gut vergleichen kann. Führt die Aufnahme nicht zum Ziel, so nimmt man die einzelnen Wirbel der Reihe nach aus geringer Entfernung vor und vergleicht sie untereinander und mit Normalserien. — Kopf und Schultern fixiert (Sandsäcke), kleine Atmung.

Erklärung: Betrachtet man das Bild aus einiger Entfernung, so sieht man den Wirbelkanal als senkrechten, helleren Streifen.

IV Körper des 4. Halswirbels

1. 1. der gespaltene Dornfortsatz des nächst höheren. 3. Wirbels, die nahe beisammenliegenden, gespaltenen Dornen von IV und V fallen beide in den Schatten des V. Wirbelkörpers
2. Processus transversus des 7. Halswirbels
3. Articul. intervertebralis (rundlicher, tieferer Schatten, zugleich Wirbelbogenschatten), bestehend aus proc. articul. inf. des VI. und proc. art. sup. des VII. Wirbels
4. Articul. intervertebr. (VII. Hals- und I. Brustwirbel)
5. Fibrocartilago intervertebralis (zwischen den beiden feinen Wirbelkörpergrenzlinien. Jeder Wirbelkörper kann 4 quere Konturen geben, entsprechend dem obern und untern Rand a) der Vorderfläche b) der Hinterfläche; dazu kommen die in leichtem Bogen von einem Zwischenwirbelgelenk zum andern ziehenden, den Dornschatten tragenden, tieferen Schatten des Wirbelbogens
6. Körper des 1. Brustwirbels
7. Proc. spinosus „ 1. „
8. „ transversus „ 1. „
9. Capitulum der 1. Rippe
10. Collum „ 1. „
11. Tuberculum „ 1. „
12. Corpus „ 1. „
13. „ „ 1. „ ; der Schatten wird hier breiter, da sich die Rippe von der Platte entfernt, und durchsichtiger, bis sie am Uebergang in den Knorpel ihren Schatten ganz verliert
14. Clavicula (Portio sternalis)
15. 4. Rippe (Rücken)
16. die den Sulcus costae bildende, unregelmässig geformte Leiste
17. Proc. transv. des 4. Brustwirbels.

Vorkommende Varietäten: Der Proc. costarius des 6. Halswirbels (Tuberculum caroticum) kann sehr stark entwickelt sein, ebenso der des 7., der zu einer frei beweglichen oder sogar das Sternum erreichenden (oft Beschwerden verursachenden) Halsrippe auswachsen kann. Unvollkommen entwickelte Halsrippen können sich auf halbem Wege mit der 1. Rippe vereinigen (zweiköpfige 1. Rippe). Manchmal erreichen die Rippen des 1. Brustwirbels das Sternum nicht. — Bisweilen ist der mediale Schulterblattwinkel beträchtlich vergrössert und springt nach oben innen vor; die klinische Diagnose ist schwierig, man denkt an Exostosen u. a.: wir haben einen solchen (scheinbaren) „Hochstand der Scapula" bei einer Patientin im Röntgenbild einseitig vorgefunden.

Bild 20



Bild 21

Bild 21 (mit Skizze).

Sternoclaviculargelenk, dorsoventral. Mann, $20^3/_4$ Jahre, 50 cm, 30 Sek. Auf der Platte: Sternum. Eingestellt: Etwas nach aussen vom Schlüssel-Brustbeingelenk. (×)

Skizze zu Bild 21.

Aufnahmetechnik: Man muss den Sternalrand vom Wirbelsäulenschatten freibekommen, was durch die seitliche Verschiebung der Röhre erreicht wird. **Das Sternum muss der Platte gut anliegen;** unterlegt man die Platte, so liegt der Kopf (Kinn) bequemer. Macht sich der Kranke durch forciertes Atmen apnoisch, so kann er in der Regel die 30 Sekunden aushalten, die eine weiche Röhre zum Bild braucht. Kürzt man die Expositionszeit durch Zuhilfenahme von Verstärkungsschirmen (Momentaufnahmen in $^1/_{10}$ Sekunde — Rieder und Rosenthal), so verzichtet man auf feinere Knochenstruktur, die den Chirurgen hauptsächlich interessiert; sie wird durch das gröbere Korn der Schirme verwischt.

Die Wirbelsäule, von der Platte abgelegen, ist verwaschen. Die horizontal abgehenden Rippenteile sind **dorsal,** die gebogenen ventral und seitlich (mit Ausnahme der gleichmässig gekrümmten 1. Rippe).

Erklärung: I–VI 1. bis 6. Rippe, 1. Körper des 1. Brustwirbels (Canalis vertebralis sichtbar), 2. Wirbelbogen (Wurzelquerschnitt); 3. Querfortsatz des 2. Brustwirbels, 4. Köpfchen der 2. Rippe, 5. Hals der 2. Rippe, 6. Tuberculum der 2. Rippe, 7. Clavicula, 8. Epiphysenlinie, 9. Manubrium sterni; links oberhalb: Articul. sternoclavicularis, 10. 1. Rippe an der Knochenknorpelgrenze, 11. Corpus sterni.

Man beachte, dass das Claviculaende bei gesenkten Schultern nur mit seinem untern Winkel dem Sternum anliegt, als wenn es nach oben subluxiert wäre.

Vorkommende Varietäten: Ossicula suprasternalia, im Meniscus des Sternoclaviculargelenks, dem obern Rand des Manubrium aufliegend (selten). — Fissura sterni congenita.

Bild 22.

Thorax, ventrodorsal. Mann, 47 Jahre, 40 cm, 50 Sek. Auf der **Platte:** Rücken. Eingestellt: × Brustwand, in der Höhe des unteren **Schulterblattwinkels.**

1. Zwischenwirbelscheibe
2. Brustwirbelkörper (VII.?)
3. Zwischenwirbelgelenk
4. Bogenwurzel
5, 6. Rippenköpfchen (2 Gelenke zu benachbarten Wirbeln)
7. Querfortsatz
8. Unterer Schulterblattwinkel
9, V. Rippe ventral
10. Rauhe Leiste für den sulcus costalis; (erinnert an pathologische Bildungen, z. B. Periostitis ossificans, Callus)
11. Articulatio costotransversaria.

Bild 22

Bild 23



Bild 23.

Linke Scapula, ventrodorsal. Mann, 20 3/4 Jahre, 63 cm, 80 Sek. Auf der Platte: Rücken. Eingestellt: × Schulterblattmitte.

Arm stark eleviert, sodass der Hautschatten der Axilla einwärts vom äusseren Schulterblattrand fällt.

I—VIII. 1. bis 8. Rippe
1. Caput humeri
2. Acromion
3. Processus coracoideus
4. Clavicula (starker perspektivischer Knickungswinkel nach unten, rechts von der Ziffer!)
5. Collum scapulae
6. Spina „
7. oberer Rand, nahe dem Angulus medialis
8. Margo axillaris; einwärts: Hautgrenze am Grunde der Achselhöhle
9. Margo medialis scapulae
10. Angulus inferior „ , durch einen noch selbständigen Knochenkern gebildet (Pseudofraktur)
11. Incisura scapulae.

Bild 24.

Rechtes Schultergelenk, dorsoventral. Mann, 33 Jahre, 62 cm, 50 Sek. Auf der Platte: Thorax, mit angedrückter Schultergegend. Eingestellt: × Humeruskopf. Arm aussenrotiert.

Aufnahmetechnik: Die Brust liegt etwas schräg, der linke Arm wird aufgestützt, um die Atmung der linken Thoraxhälfte freizugeben. Die Aufnahme empfiehlt sich weniger für Erforschung des Schultergelenks als zur Darstellung des häufig lädierten Acromioclaviculargelenks, dessen Gelenkspalt übrigens normalerweise eine breite Lücke darstellen kann. Die Schulterpfanne erscheint infolge der Drehung als breites Oval; die Kopfkontur wird überschattet.

Erklärung:

1. Margo superior scapulae
2. Ansatzlinie der Spina scapulae
3. Spina scapulae
4. Clavicula
6. Acromion, das sich bei
7. in (scheinbar) spitzem Winkel umschlägt
8. Acromioclaviculargelenk
9. Schatten des Processus coracoideus; derselbe setzt sich nach unten aussen fort bis in den Kopfschatten hinein
12. Cavitas glenoidalis
13. Tuberculum majus, vom Kopf deutlich abgesetzt durch eine Furche: Collum anatomicum, das schräg (gegen Ziffer 12 hin) läuft und den überknorpelten Humeruskopf abgrenzt.
17. Margo axillaris scapulae
18. Markhöhle des Humerusschaftes

19, 19. II. Rippe

20, 20. V. „

Bild 24



Bild 25



Bild 25.

Rechtes Schultergelenk, cranio-ventrodorsal. Oberarm innenrotiert. Mann 33 Jahre, 53 cm, 75 Sek. Auf der Platte: Scapula. Eingestellt: Gelenkspalt schräg, d. h. entweder der Oberkörper wird durch Keilpolster schräg aufgerichtet und die Röhre dann senkrecht über der Furche unterhalb des Acromion eingestellt, oder, was gleichbedeutend, der Rücken liegt auf horizontaler Platte, die Röhre wird jedoch ca. 2 Handbreit oberhalb des Gelenks (cranial) aufgestellt (vgl. Einleitung, Fig. 11, 12). Nur so gelingt es, die Humeruskopfkontur im obern Teil freizubekommen, jedoch wird der Kopf bedeutend verzeichnet; beim Betrachten der Platte kann man diesen Fehler einigermassen dadurch ausgleichen, dass man die Platte so schräg vor sich hält, wie sie gelegen wäre, wenn man sie vom Ort des Brennpunkts der Röhre aus angesehen hätte.

Aufnahmetechnik: Man zieht die Schulter hoch, damit sie durch die Atmung nicht gehoben wird, und fixiert die weitere Umgebung durch Sandsäcke. Damit die Scapula der Platte dicht anliegt, muss man den Thorax etwas drehen und die andere Scapula durch Keilkissen oder Sandsack unterstützen — oder man neigt die Platte noch in einer zweiten Ebene und führt sie an die Scapula heran. Ueber die Technik der Schulteraufnahmen mit Kompressionsblende s. Albers Schönbergs Lehrbuch der Röntgentechnik. Sehr zweckmässig scheinen Aufnahmen im Sitzen mit dem sog. Aufnahmestuhl von Holzknecht-Kienböck zu sein.

Erklärung:
1. Margo superior scapulae
2—2*. Ansatzlinie des Acromion und der Gräte
4. Clavicula
5. Uebergang der Spina scapulae in
6. Acromion, das in
7. scheinbar spitzwinklig umschlägt.
8. Acromioclaviculargelenk
9—9*. Processus coracoideus; (bei 9 Basis)
11. Angulus lateralis bezw. Collum scapulae
12. Cavitas glenoidalis
13. Tuberculum majus
16. „ minus; die Pfeile entsprechen dem Collum anatomicum
17. Margo axillaris scapulae
18. Diaphyse des Humerus
19. Rippe dorsal
20. „ ventral (senkrecht zu den Pfeilen verlaufend).

Bild 26.

Rechtes Schultergelenk, cranioventrodorsal, Humerus aussenrotiert. Mann, 33 Jahre, 54 cm, 80 Sek. Aufnahmetechnik wie bei Bild 25. (Schräge Projektion).

Durch die Aussenrotation ändert sich das Bild des Humerus wesentlich. Die perspektivische Verzeichnung ist auch hier auffällig. Infolge dieser Verzeichnung ist es nicht immer leicht zu entscheiden, ob sich der Kopf richtig in der Pfanne befindet. In Bild 26 (weniger deutlich in Bild 25) kann man dies daraus schliessen, dass die mediale Kontur des Caput parallel der einen Pfannenlinie läuft, einen Gelenkknorpelspalt von normaler Breite freilassend, und dass die kürzere Achse der (perspektivischen) Pfannenellipse in ihrer Verlängerung ungefähr die Mitte des (im Bild kreisförmig abgerundet gedachten) Humeruskopfes trifft. Die nun theoretisch noch denkbare Verschiebung des Kopfes in der Richtung senkrecht zur Bildebene kommt — isoliert wenigstens — praktisch nicht in Betracht. Um die entsprechenden Skeletteile mit dem Bilde zu vergleichen, muss man in genau umgekehrter Richtung blicken, als der Gang der Strahlen bei der Aufnahme war; denn die auf der Platte liegenden Teile bilden sich am deutlichsten ab. Die Röhre stand vorne oben; man betrachtet also das Skeletgelenk von hinten unten (unterer Scapulawinkel) her.

Erklärung:
1. Margo superior scapulae, wird spitzwinklig geschnitten von
2. Ansatzlinie des Acromion, und von
3. Spina scapulae, welche meist zwei parallele Ränder aufweist
4. Clavicula
5. Oberer Rand des Acromion, als Fortsetzung der Spina
6. Basaler Teil des Acromion
7. Umbiegungsstelle des Acromion (scheinbar spitzwinklig)
8. Acromioclaviculargelenk
9. Basis des Proc. coracoideus (bogenförmig); das freie Ende liegt mehr nach oben medial, ganz nahe an 4
10. Collum scapulae
11. Angulus lateralis scapulae
12. Cavitas glenoidalis bezw. knöcherner Gelenkspalt
13. Tuberculum majus, durch Aussenrotation nach hinten gedreht
14. Crista tuberculi majoris
15. Sulcus intertubercularis
16. Tuberculum minus
17. Margo axillaris, zieht nach unten innen, die Rippen schneidend
18. Markhöhle des Humerusschaftes.

NB. Die Weichteilkontur, welche vom untern Pfannenrand in spitzem Winkel auf die mediale Seite des Oberarmschaftes zuläuft, ist ein Plattenfehler.

Bild 26



Bild 27

Bild 27.

Linkes Schultergelenk, jugendlich, ventrodorsal. Arm innenrotiert, Junge, 15½ Jahre, 43 cm, 40 Sek. Auf der Platte: Scapula. Eingestellt: Fühlbare Vertiefung unterhalb des Acromion.

Da die Projektion gerade ist, deckt sich wieder. wie in Bild 24, das Acromion auf den Humeruskopf ein. Man sieht die Merkmale des noch unvollendeten Knochenwachstums: mehr abgerundete, noch nicht ausmodellierte Formen. Epiphysenlinie, höckerige Kontur des noch nicht ganz verknöcherten Acromion.

Erklärung: 1. Extremitas acromialis claviculae
2. Acromion
3. Processus coracoideus
4. Margo superior scapulae
5. Spina „
6, 6. Collum „
7. Caput humeri
8. Die unregelmässig zerklüfteten Epiphysenscheibengrenzen
9. Diaphysis humeri
10. Margo axillaris scapulae
11. Corpus „

Ausser dem Kern im Humeruskopf kommen Knochenkerne vor: im Proc. coracoideus, im Acromion (mehrere). Ist man im Zweifel, so photographiert man auch die andere Seite.

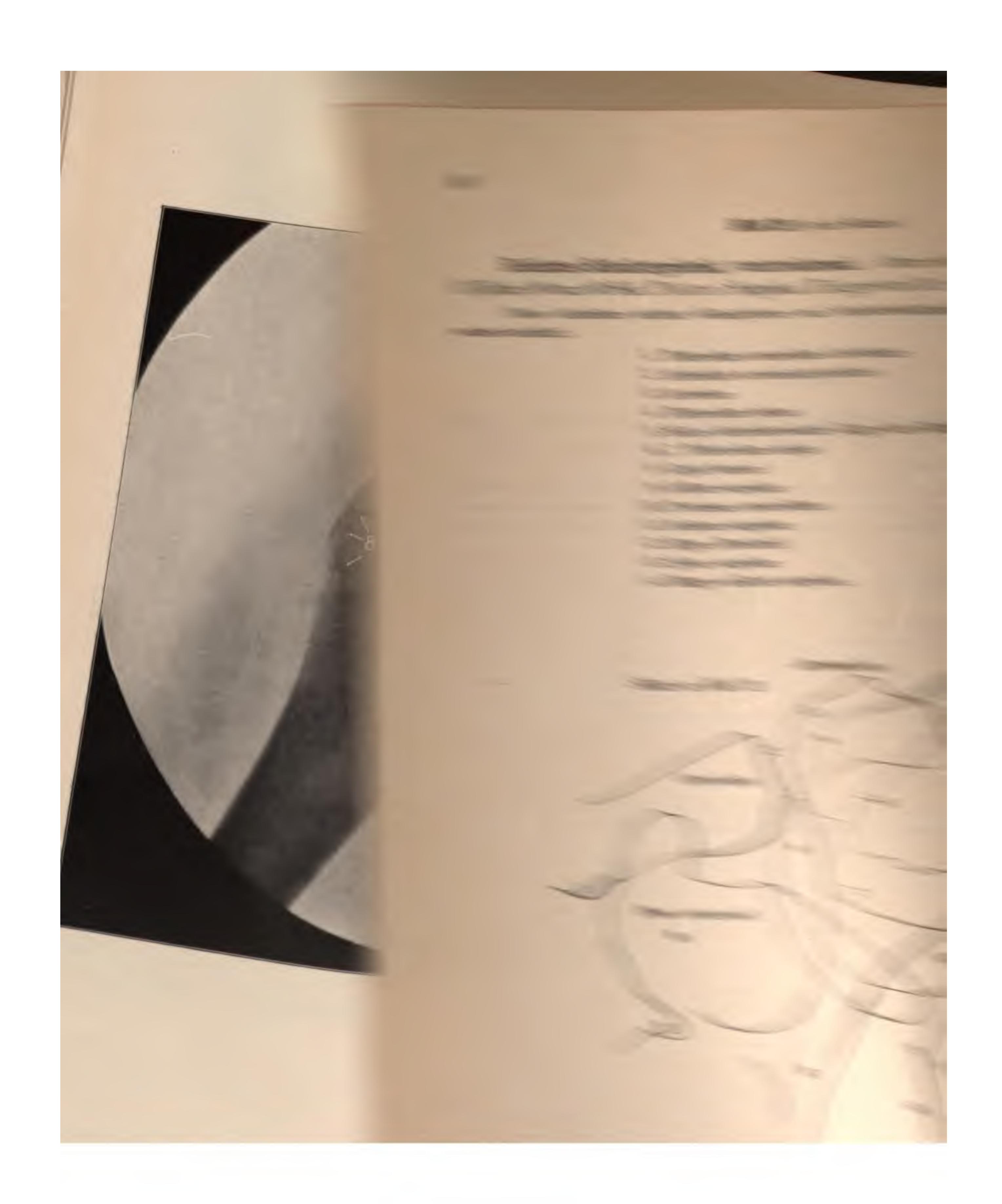


Bild 28 (mit Skizze).

Rechtes Schultergelenk, ventrodorsal. Arm eleviert, aussenrotiert. **Mann,** 33 Jahre, 49 cm, 60 Sek. Platte: Scapula. Eingestellt: × Axilla, nahe **dem Gelenk.**

Diese Aufnahme zeichnet Gelenkpfanne und Schulterblatthals, auch den **Rabenschnabel besonders deutlich.**

1. Tuberositas coracoidea claviculae
2. Articulatio acromioclavicularis
3. Acromion
4. Tuberculum minus
5. Sulcus intertubercularis (Lage der Bicepssehne)
6, 7. Tuberculum majus
8. Caput humeri
9. Collum scapulae
10. Processus coracoideus
11. Incisura scapulae
12. Rippe (Brustteil)
13. Spina scapulae
14. Margo axillaris scapulae.

Skizze zu Bild 28

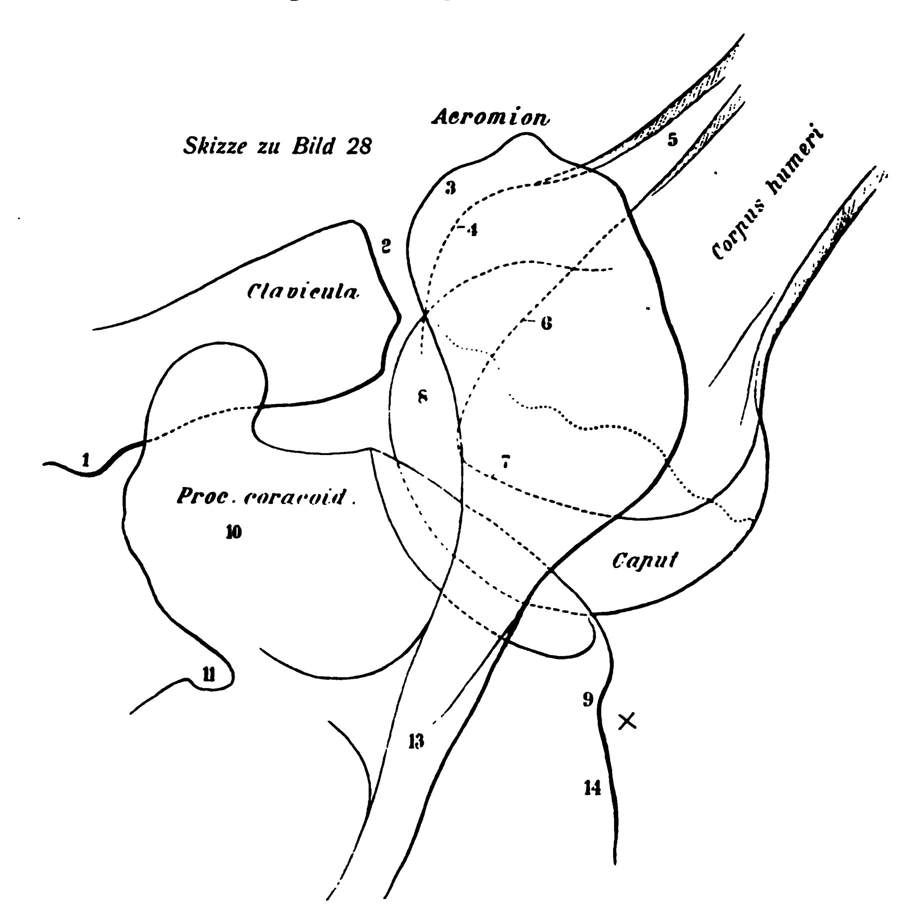


Bild 28



Bild 29



Bild 30

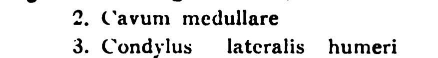


Bild 29.

Linkes Ellbogengelenk, ventrodorsal (Cubitus valgus femininus physiologicus). 22 Jahre, 38 cm, 50 Sek. Auf der Platte: Olecranon. Eingestellt: × Gelenkspaltmitte. Vorderarm gestreckt, supiniert.

Aufnahmetechnik: Patient sitzt am Tisch, so niedrig, dass bei etwas gesenkter Schulter der supinierte Arm gestreckt auf der Tischplatte aufliegt. Damit die Flexionsachse des Ellbogengelenks (Trochlea-Achse) parallel der unterlegten Platte verlaufe, muss der Kranke den Oberkörper radialwärts neigen. Oberarm und Unteram nebst Hand werden gut fixiert. Um den Gelenkspalt zu finden, sucht man 1 cm unterhalb des Condylus lateralis humeri das Humeroradialgelenk, indem man den Radius rotiert und nach dem Capitulum fühlt; in der Höhe des so gefundenen Gelenks zieht man (Blaustift) eine Umfangslinie senkrecht zur Längsachse des Vorderarms.

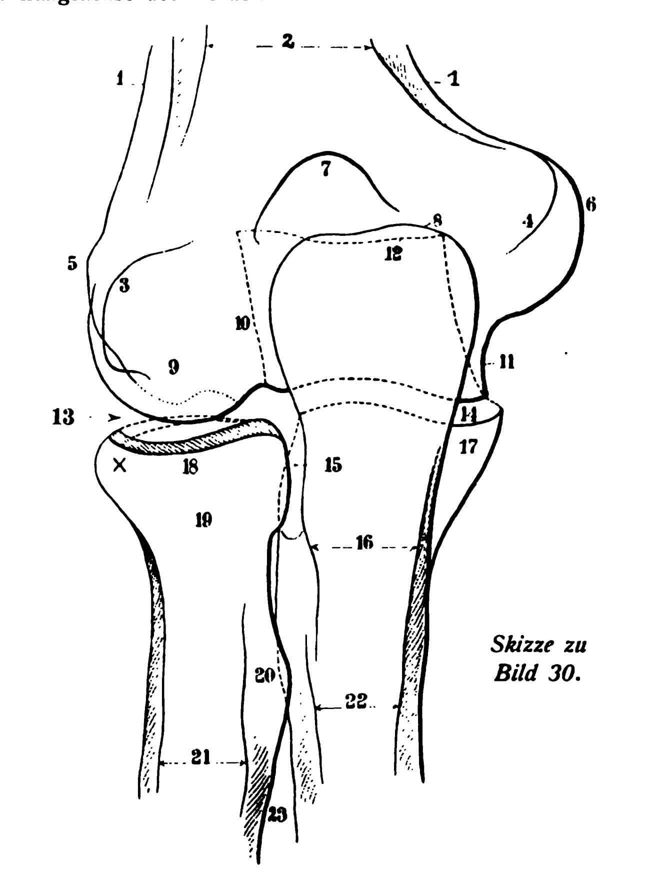
Erklärung:
1. 1. Margo lateralis, medialis humeri
2. Cavum medullare
3. Condylus lateralis humeri
4. „ medialis „
5. Epicondylus lateralis „
6. „ medialis „
7. Fossa olecrani (obere Grenzlinie)
8. Olecranon („ „)
9. Capitulum humeri
10. Lateraler Rand der Trochlea
11. Medialer „ „ „
12. Proximaler „ „ „
13. Articulatio humeroradialis,
14. „ humeroulnaris,
15. „ radioulnaris proximalis,


Artic. cubiti

16. Eigentlicher Schaft der Ulna
17. Processus coronoideus
18. Capitulum radii
19. Collum „
20. Tuberositas „
21. Corpus „ (Cavum medullare)
22. „ ulnae („ „)
23. Spatium interosseum.

Bild 30 (mit Skizze).

Linkes Ellbogengelenk, ventrodorsal. Vorderarm gestreckt, supiniert. Mann, 30 Jahre, 40 cm, 40 Sek. Platte: Olecranon. Eingestellt: Capitulum radii. Ziffern wie Bild 29.



Skizze zu Bild 30.

Bild 31.

Linkes Ellbogengelenk, ventrodorsal. Vorderarm gestreckt, proniert. Mann, 24 Jahre, 41 cm, 25 Sek. Platte: Olecranon. Eingestellt: × Gelenkmitte.

Man sieht, wie bei dieser Stellung das Radiusköpfchen auffallend weit nach aussen vorspringt.

1. Fossa olecrani
2. Epicondylus lateralis humeri
3. „ medialis „
4. Olekranon, oberer Rand
5. Lateraler Rand der Trochlea, zackig vorspringend
6. Trochlea
7. Capitulum humeri
8. Capitulum radii
9. Collum „
11. Articulatio radioulnaris proximalis
12. Medialer Rand des Ulnaschaftes
13. Processus coronoideus ulnae.

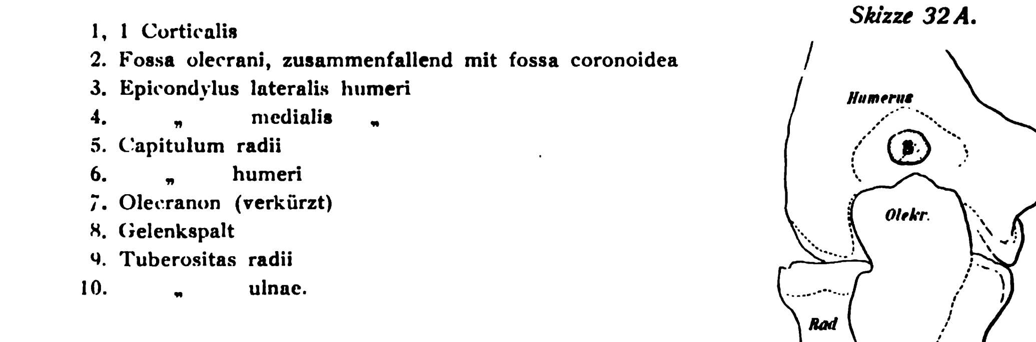
Bild 32.

Linkes Ellbogengelenk, ventrodorsal. Vorderarm in Supination rechtwinklig gebeugt. Mann, 30 Jahre 40 Sek. Platte: Olecranon. Eingestellt: × Etwas proximal vom Gelenkspalt.

Zu dieser **Aufnahmestellung** ist man bei Kontrakturen gezwungen. Die Vorderarmknochen stehen weiter von der **Platte** ab als der Oberarm, sind daher auch mehr verzeichnet. Das Olecranon ist stark verkürzt; man sieht in die fovea capituli radii (eigentlich von der Streckseite) hinein. Die fossa olecrani ist leer.

1, 1 Corticalis
2. Fossa olecrani, zusammenfallend mit fossa coronoidea
3. Epicondylus lateralis humeri
4. „ medialis „
5. Capitulum radii
6. „ humeri
7. Olecranon (verkürzt)
8. Gelenkspalt
9. Tuberositas radii
10. „ ulnae.

Skizze 32 A.



Skizze 32 A (nach Pfitzner).

S = Sesamum cubiti (beschrieben von Pfitzner, in „Morpholog. Arbeiten" v. Schwalbe, Band 1; Kienböck, Wiener med. Presse 1903,) am obern Ende der fossa olecrani, nicht zu verwechseln mit fract. olecrani.

Bild 31



Bild 32

Bild 33

Bild 33.

Linkes Ellbogengelenk, radioulnar. Vorderarm proniert. Mann, 24 Jahre, 41 cm, 25 Sek. Platte: Condylus medialis humeri. Eingestellt: × Gelenk.

Man nimmt etwa die Mitte einer Linie. die den prominentesten Punkt des Olecranon mit dem Radiusköpfchen verbindet.

Aufnahmetechnik: Patient sitzt so niedrig an einem Tisch, dass der Oberarm horizontal, parallel der Platte liegen kann; Oberarm und Vorderarm und die flach aufliegende Hand werden beschwert. Ellbogen im rechten Winkel. Man bedarf dieses Aufnahmetypus sehr häufig, obwohl die Analyse des Bildes schwierig ist. Wer sich eingehender mit der Topographie des Ellbogengelenks beschäftigen will, sei auf das von Jedlička bearbeitete Kapitel der Hamburger Atlanten verwiesen.

Orientierung: Man orientiert sich in nachstehender Reihenfolge: Humeroradialgelenkspalt (7), also 6 = Capitulum humeri; 4 der der Platte anliegende, daher sehr deutliche Condylus medialis, übergehend in den ebenfalls scharfen medialen Trochleabogen 11, welchem das mediale Feld der Ellenzange, 12, entspricht; der eigentlichen Incisura semilunaris 10 parallel läuft die von sagittalen Gefrierschnitten her bekannte Kontur 9 des lateralen Trochleaquerschnitts (vgl. Bild 31 Ziffer 5).

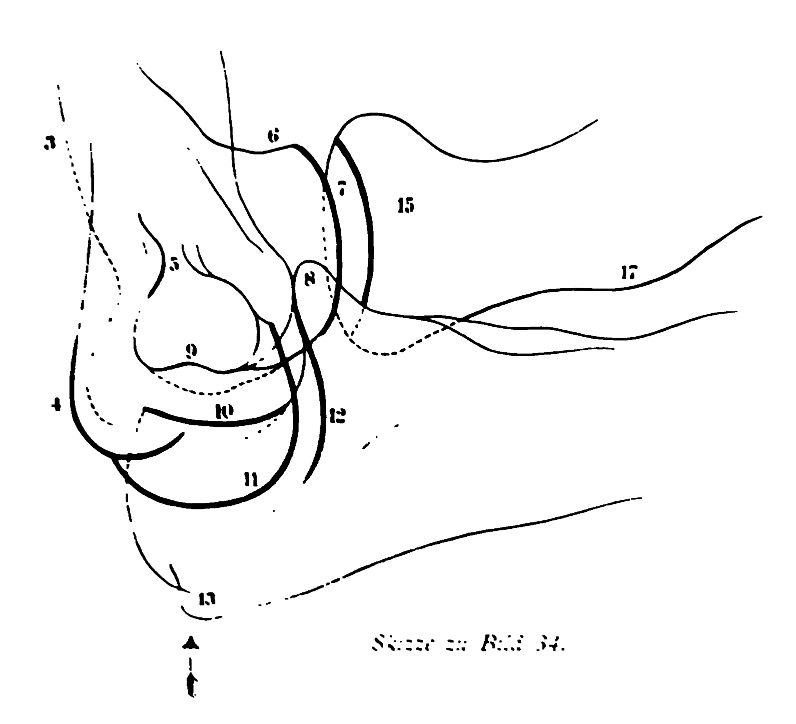
Vergleicht man die Konturen des Bildes mit Bild 29, so sieht man ein, warum man bei seitlicher Projektion keinen reinen Gelenkspalt bekommen kann. — Steht die Trochleaachse schräg zur Strahlenrichtung, so überschneiden sich ihre Konturen 8förmig.

Erklärung:

1, 1. Corticalis des Humerus
2. Markhöhle
3. Kontur der dorsalen Humerusfläche
4. Condylus medialis
5. Knöcherne Scheidewand zwischen fossa olecrani (links, Pfeil) und fossa coronoidea (rechts)
6. Capitulum humeri
7. Speichengrube
8. Proc. coronoideus ulnae (lateraler Teil)
9. Laterale Trochleakante
10. Incisura semilunaris ulnae
11. Mediale Trochleakante
12. Mediales Gelenkfeld der Ulna (von 10 durch die sog. Führungsleiste getrennt)
13. Olecranon
14. Hautkontur
15. Capitulum radii
16. Medialer ventraler Teil der Ellenzange.
17. Tuberositas radii
18. Markhöhle des Ulnaschaftes.

Bild 34 (mit Skizze).

Linkes Ellbogengelenk, dorsoradioulnar. Mann, 30 Jahre, 40 cm, 30 Sek. Platte: Condylus medialis; Kompressionszylinder schräg von der **Streckseite her** in der Richtung des Pfeils geneigt (daher ovaler Bildring), damit sich Humeroradial- und **Humeroulnargelenk** im Bilde voneinander mehr trennen. Die Aufnahme empfiehlt sich auch bei Weichteiler**krankungen (weiche** Röhren!) z. B. im Gebiet des N. ulnaris, der Bursa olecrani.



Skizze zu Bild 34.

3. Kontur **der dorsalen Humerusfläche.**
4. Condylus **medialis**
5. Brücke zwischen Fossa olecr. und Fossa coron.
6. Capitulum humeri
7. Humeroradialgelenk
8. Proc. coronoid. ulnae
9. Laterale Trochleakontur
10. Incis. semilun.
11. Mediale Trochleakante
12. mediale Gelenkpfannenkontur der Ulna
13. Rauhigkeit am Olecranon (Tricepsansatz)
15. Capitul. rad.
17. Tuberos. radii

NB. 13 kann einen grösseren Vorsprung bilden: „Processus anguli olecrani", auf den Kienböck besonders aufmerksam machte.

Bild 35.

Linkes Ellbogengelenk, ulnoradial. Weibl., 29 Jahre, 40 cm, 35 Sek. Auf der Platte: Condylus lateralis (Radius). Eingestellt: (X) Zwischen Olecranon und Cond. med.

Vorderarm [illegible] gebeugt, supiniert. Oberarm aussenrotiert. Linksseitenlage: **Platte etwas** [illegible] Röhre im gleichen Sinne schräg.

[illegible] 2. Cavum medull., 18. Markhöhle der Ulna. 19. Tuberositas ulnae: **übrige Ziffern** wie Bild 34.

Bild 34





Bild 35

Bild 36



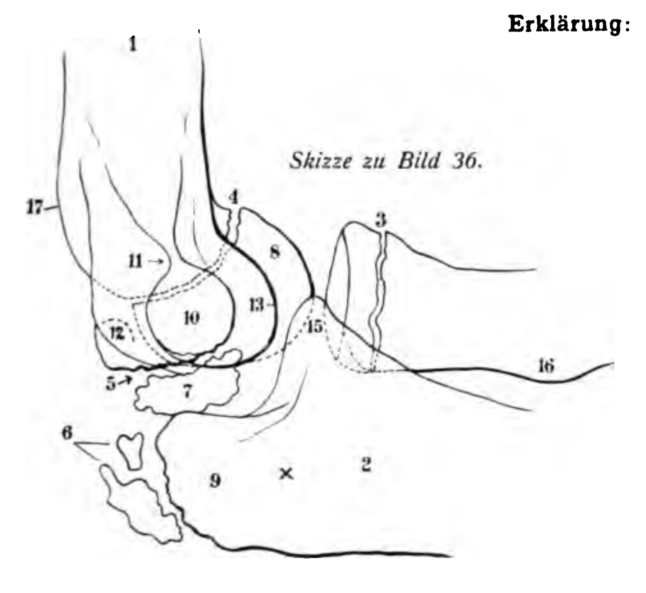


Bild 37

Bild 36 (mit Skizze).

Linkes Ellbogengelenk, jugendlich, radioulnar. Junge, 15 ½ Jahre, 39 cm, 30 Sek. Platte: Condylus medialis. Eingestellt: × (Nahe dem) Gelenk.

Die Uebersicht über die eigenartig zerrissenen Epiphysenkerne wird durch Vergleich mit Bild 38 erleichtert. — Vgl. Hamburger Atlas No. 4. „Normales Ellenbogengelenk" von Jedlička.



Skizze zu Bild 36.

Erklärung:
1. Diaphyse des Humerus
2. „ der Ulna
3. Epiphysenscheibe des Radius
4. „ des Capitulum humeri
5. „ der Trochlea
6. Epiphysenkerne des Olecranon
7. Kern der Trochlea (medial)
8. „ des Capitulum humeri
9. Proximales Ende der Ulnadiaphyse
10. Trochlea (eine Sagittalebene im lateralen Teil)
11. Fossa olecrani; rechts gegenüber, durch eine schmale Brücke getrennt, die Fossa coronoidea
12. Kern des Epicondylus medialis
13. Laterale Trochleakontur
15. Proc. coronoideus ulnae, geht nach links unten über in die Incisura semilunaris, welche sich deutlich in zwei Felder teilt
16. Tuberositas radii
17. Dorsale Humerusfläche.

Bild 37.

Linkes Ellbogengelenk, ventrodorsal. Kind, genau 5 Jahre alt, 50 cm, 20 Sek. Platte: Olecranon. Eingestellt: × Proc. coron. ulnae.

1. Humerusdiaphyse
2. Fossa olecrani
3. Kern des Capitulum humeri
4. „ „ Olecranon
5. Ulna (Gelenkteil)
6. Proc. coronoideus
7. Kern des Capitulum radii
8. Diaphysis „
9. Tuberositas „

Bild 38 (mit Skizze).

Linkes Ellbogengelenk, ventrodorsal, jugendlich. Junge. $15^1/_2$ Jahre, 38 cm. 30 Sek. Platte: Olecranon. Eingestellt: Gelenkspaltmitte. Unterarm gestreckt, supiniert.

1. Diaphyse des Humerus
2. „ der Ulna
3. Epiphysenscheibe des Radius
4. „ des Capitulum humeri (2 Doppelkonturen. die ventralen punktiert)
5. „ der Trochlea
6. Kerne des Olecranon (deren Anzahl schwankt)
7. Kern der Trochlea
8. Kern des Capitulum humeri
9. Oberes Ende des Ulnaschaftes
10. Unteres Ende des Humerus
11. Fossa olecrani
12. Kern des Condylus medialis
14. Articul. radioulnaris proximalis
15. Ventraler Teil der Ellenzange
16. Tuberos. radii.

Skizze zu Bild 38.

Bild 39.

Linkes Ellbogengelenk, dorsoventral, jugendlich. Junge. $15^1/_2$ Jahre, 40 cm, 60 Sek. Platte: Ellenbeuge. Eingestellt: × Gelenkspalt.

Vorderarm gestreckt, supiniert; Bauchlage mit geringer Drehung der linken Seite nach oben. Das Individuum war viel kräftiger entwickelt als das gleichalterige von Bild 38; die Epiphysen sind auch der Verschmelzung schon viel näher.

1. Epiphyse des Condylus medialis
2. Olecranon
3. Fossa olecrani
4. Capitulum humeri
5. Epiphysenkern des Condyl. lateralis; nach links abwärts läuft die fast verschmolzene Epiphysenzone der Trochlea.
6. Ventraler Teil der Ellenzange
7. Epiphyse des Radius (Capitulum)
8. Tuberositas radii

Bild 38



Bild 39

Bild 40

1 2 3

4

5 6 7 8 9 10

×

Bild 40.

Linker Unterarm, ventrodorsal, supiniert. Mann, 30 Jahre, 50 cm, 40 Sek. Platte: Streckseite. Eingestellt: Spatium interosseum.

An den Presszylinder der Albers-Schönbergschen Blende wurde ein mit Blei ausgekleideter weiterer Holzzylinder unten angesetzt, um den Bildausschnitt zu vergrössern.

1. Capitulum radii
2. Articul. radioulnaris proximalis
3. Ulna-Schaft
4. Tuberos. radii
5. Muskulatur
6. Corticalis radii
7. Cavum medullare radii
8. Crista interossea (unregelmässig, gleicht oft einer pathologischen Auftreibung)
9. Spatium interosseum
10. Cavum medullare ulnae.

NB. Ein manchmal sichtbarer Canalis nutricius kann eine Fissur vortäuschen.

Bild 38 (mit Skizze).

Linkes Ellbogengelenk, ventrodorsal, jugendlich. Junge, $15^1/_2$ Jahre, 38 cm, 30 Sek. Platte: Olecranon. Eingestellt: Gelenkspaltmitte. Unterarm gestreckt, supiniert.

1. Diaphyse des Humerus
2. „ der Ulna
3. Epiphysenscheibe des Radius
4. „ des Capitulum humeri (2 Doppelkonturen, die ventralen punktiert)
5. „ der Trochlea
6. Kerne des Olecranon (deren Anzahl schwankt)
7. Kern der Trochlea
8. Kern des Capitulum humeri
9. Oberes Ende des Ulnaschaftes
10. Unteres Ende des Humerus
11. Fossa olecrani
12. Kern des Condylus medialis
14. Articul. radioulnaris proximalis
15. Ventraler Teil der Ellenzange
16. Tuberos. radii.

Skizze zu Bild 38.

Bild 39.

Linkes Ellbogengelenk, dorsoventral, jugendlich. Junge, $15^1/_2$ Jahre, 40 cm, 60 Sek. Platte: Ellenbeuge. Eingestellt: × Gelenkspalt.

Vorderarm gestreckt, supiniert; Bauchlage mit geringer Drehung der linken Seite nach oben. Das Individuum war viel kräftiger entwickelt als das gleichalterige von **Bild 38**; die Epiphysen sind auch der Verschmelzung schon viel näher.

1. Epiphyse des Condylus medialis
2. Olecranon
3. Fossa olecrani
4. Capitulum humeri
5. Epiphysenkern des Condyl. lateralis; **nach links abwärts läuft die fast verschmolzene Epiphysenzone der Trochlea.**
6. **Ventraler Teil der Ellenzange**
7. **Epiphyse des Radius (Capitulum)**
8. **Tuberositas radii**

Bild 38



Bild 39



Bild 45.

Linkes Handgelenk, ulnoradial. Weiblich, 29 Jahre, 39 cm, 35 Sek. Auf der Platte: Radiale Kante. Eingestellt: (×) Erbsenbein.

Die Aufnahme ist weniger bequem als die radioulnare, zeigt jedoch den Radius naturgemäss schärfer und ist bei Radiusfrakturen zur Erforschung der charakteristischen Dislokation, die bei Aufnahmen der Breitseite oft gar nicht zum Ausdruck kommt, von Vorteil. Das Bild wird verständlicher beim Vergleich mit Bild 48.

1. Os multangul. majus, artikuliert mit Metacarp. I
2. „ „ minus, „ „ „ II
3. „ capitatum „ „ „ III, lunatum
4. „ hamatum, kenntlich am Hamulus
5. „ naviculare, „ an der Form und Artikulation mit Multang. majus
6. „ lunatum, „ „ „ „ „ „ „ Radius
7. „ triquetrum, „ „ „ Lage
9. Proc. styloideus radii
10. Gelenkspalt zwischen Radius und Lunatum
11. Proc. styloideus ulnae
12. Os metacarpale I
13. „ „ II
14. „ sesamoïdeum (inkonstant).

Skizze zu Bild 46.

Bild 46 (mit Skizze).

Linkes Handgelenk, radioulnar. Mann, 24 Jahre, 41 cm, 30 Sek. Platte: Ulnare Kante. Eingestellt: (×) Processus styloideus radii.

Aufnahmetechnik: Patient sitzt am Tisch; Unterarm vollständig aufliegend, beschwert; zittern die Finger, so müssen sie in eine hölzerne Presse oder mit Sandsack gegen ein festes Widerlager fixiert werden. Zweckmässig kann man beide Handgelenke zugleich aufnehmen, wobei die Hände sich gegenseitig halten und zwischen beiden Handgelenken eingestellt wird; man kann dabei die Vorderarme soweit pronieren, als dem schrägen Auffallen der Strahlen entspricht, d. h. bis Antikathode, Querachse des Radius und Querachse der Ulna in einer Geraden liegen.

Bedeutung der Ziffern 1—9 wie auf Bild 45; ausserdem: 10 Proc. styl. ulnae, 11 Radioulnargelenk, 12, 13, 14 os metacarpale I, II, III.

8. Os pisiforme, 14. Os metacarpale III.

Bild 45



Bild 46



Bild 47



Bild 48

II III I IV V

1 2— 3 4 —11

7 8 5 6 9 10

Bild 47.

Linkes Handgelenk, dorsovolar, jugendlich. Männlich, 15 1/2 Jahre, 37 cm, 25 Sek. Platte: Vola. Eingestellt: × Mitte des Handwurzelrückens.

Aufnahmetechnik wie Bild 41. Man beachte die weichen, abgerundeten Formen, die infolge grösserer Dicke des Knorpelüberzugs verbreitert erscheinenden Gelenkspalten, die zerrissen aussehenden Epiphysenknorpelscheiben.

Die basale Epiphyse des Metacarpale II ist eine seltenere Varietät; die Epiphyse ist im Vergleich zu der normalen des **Metacarpale I** in frühzeitiger Verschmelzung begriffen; an der andern Hand desselben Individuums stellt sie noch einen deutlichen Spalt dar, **also eine echte** Epiphyse im Gegensatz zu den häufig sichtbaren Pseudoepiphysen, d. h. Einkerbungen an den normalerweise keine Epiphyse tragenden Mittelhandknochenenden (vgl. Bild 54). Dieser Befund ist wichtig, da eine Verwechslung mit Fraktur möglich wäre, um so mehr als **eben die** Epiphyse ihren legitimen Nachbarinnen nicht vollkommen zu gleichen braucht.

Erklärung:

1. Os multangulum majus
2. „ „ minus
3. „ capitatum
4. „ hamatum
5. „ naviculare
6. „ lunatum
7. „ triquetrum
8. „ pisiforme
9. Epiphyse des Radius
10. Diaphyse des Radius
11. Epiphyse der Ulna (Capitulum)
12. Proc. styloideus „ „
13. Diaphyse „ „
14. Epiphyse des Os metacarpale I
15. Diaphyse „ „ „ I
16. Epiphysis basalis des Os metacarpale II (Varietät)
17. Distale Epiphysenlinie „ „ „ V.

Bild 48.

L. Handgelenk, dorso-ulnoradial. Mann 24 Jahre, 41 cm, 22 Sek. Platte: Radius hyperproniert, d. h. die volle Vorderarmpronation wird durch Drehung im Schultergelenk noch verstärkt. Eingestellt: × Radius-Kahnbeingelenk. Hilfsaufnahme zur Untersuchung des distalen Radiusgelenks (Fraktur) sowie zur Analyse der Handwurzelreihen.

1. Os multangulum majus
2. „ „ minus
3. „ capitatum
4. „ hamatum
5. Os naviculare
6. „ lunatum
7. „ triquetrum
8. „ pisiforme
9. Proc. styloideus radii
10. „ „ ulnae
11. Hamulus ossis hamati

I—V Os metacarpale I—V.

Ueber die Bewegungen im Handgelenk, an Röntgenbildern studiert, siehe bei R. Fick, Abh. der math.-physik. Klasse der k. sächs. Ges. der Wissensch. No. VI 1901 (Teubner), H. Virchow, Sitz.-Ber. der Ges. naturforschender Freunde 1899, ref. Fortschr. d. Röntg.-Str. Bd. II.

Bild 45.

Linkes Handgelenk, ulnoradial. Weiblich, 29 Jahre, 39 cm, 35 Sek. Auf der Platte: Radiale Kante. Eingestellt: (×) Erbsenbein.

Die Aufnahme ist weniger bequem als die radioulnare, zeigt jedoch den Radius naturgemäss schärfer und ist bei Radiusfrakturen zur Erforschung der charakteristischen Dislokation, die bei Aufnahmen der Breitseite oft gar nicht zum Ausdruck kommt, von Vorteil. Das Bild wird verständlicher beim Vergleich mit Bild 48.

1. Os multangul. majus, artikuliert mit Metacarp. I
2. „ „ minus, „ „ „ II
3. „ capitatum „ „ „ III, lunatum
4. „ hamatum, kenntlich am Hamulus
5. „ naviculare, „ an der Form und Artikulation mit Multang. majus
6. „ lunatum, „ „ „ „ „ „ Radius
7. „ triquetrum, „ „ „ Lage
9. Proc. styloideus radii
10. Gelenkspalt zwischen Radius und Lunatum
11. Proc. styloideus ulnae
12. Os metacarpale I
13. „ „ II
14. „ sesamoïdeum (inkonstant).

Skizze zu Bild 46.

Bild 46 (mit Skizze).

Linkes Handgelenk, radioulnar. Mann, 24 Jahre, 41 cm, 30 Sek. Platte: Ulnare Kante. Eingestellt: (×) Processus styloideus radii.

Aufnahmetechnik: Patient sitzt am Tisch; Unterarm vollständig aufliegend, beschwert; zittern die Finger, so müssen sie in eine hölzerne Presse oder mit Sandsack gegen ein festes Widerlager fixiert werden. Zweckmässig kann man beide Handgelenke zugleich aufnehmen, wobei die Hände sich gegenseitig halten und zwischen beiden Handgelenken eingestellt wird; man kann dabei die Vorderarme soweit pronieren, als dem schrägen Auffallen der Strahlen entspricht, d. h. bis Antikathode, Querachse des Radius und Querachse der Ulna in einer Geraden liegen.

Bedeutung der Ziffern 1—9 wie auf Bild 45; ausserdem: 10 Proc. styl. ulnae, 11 Radioulnargelenk, 12, 13, 14 os metacarpale I, II, III. 8. Os pisiforme, 14. Os metacarpale III.

Bild 49



Bild 47



Bild 48



Bild 47.

Linkes Handgelenk, dorsovolar, jugendlich. Männlich, 15 1/2 Jahre, 37 cm, 25 Sek. Platte: Vola. Eingestellt: × Mitte des Handwurzelrückens.

Aufnahmetechnik wie Bild 41. Man beachte die weichen, abgerundeten Formen, die infolge grösserer Dicke des Knorpelüberzugs verbreitert erscheinenden Gelenkspalten, die zerrissen aussehenden Epiphysenknorpelscheiben.

Die basale Epiphyse des Metacarpale II ist eine seltenere Varietät; die Epiphyse ist im Vergleich zu der normalen des **Metacarpale I** in frühzeitiger Verschmelzung begriffen; an der andern Hand desselben Individuums stellt sie noch einen deutlichen Spalt dar, also eine echte Epiphyse im Gegensatz zu den häufig sichtbaren Pseudoepiphysen, d. h. Einkerbungen an den normalerweise keine Epiphyse tragenden Mittelhandknochenenden (vgl. Bild 54). Dieser Befund ist wichtig, da eine Verwechslung mit Fraktur möglich wäre, um so mehr als eben die Epiphyse ihren legitimen Nachbarinnen nicht vollkommen zu gleichen braucht.

Erklärung:

1. Os multangulum majus
2. „ „ minus
3. „ capitatum
4. „ hamatum
5. „ naviculare
6. „ lunatum
7. „ triquetrum
8. „ pisiforme
9. Epiphyse des Radius
10. Diaphyse des Radius
11. Epiphyse der Ulna (Capitulum)
12. Proc. styloideus „ „
13. Diaphyse „ „
14. Epiphyse des Os metacarpale I
15. Diaphyse „ „ „ I
16. Epiphysis basalis des Os metacarpale II (Varietät)
17. Distale Epiphysenlinie „ „ „ V.

Bild 48.

L. Handgelenk, dorso-ulnoradial. Mann 24 Jahre, 41 cm, 22 Sek. Platte: Radius hyperproniert, d. h. die volle Vorderarmpronation wird durch Drehung im Schultergelenk noch verstärkt. Eingestellt: × Radius-Kahnbeingelenk. Hilfsaufnahme zur Untersuchung des distalen Radiusgelenks (Fraktur) sowie zur Analyse der Handwurzelreihen.

1. Os multangulum majus
2. „ „ minus
3. „ capitatum
4. „ hamatum
5. Os naviculare
6. „ lunatum
7. „ triquetrum
8. „ pisiforme
9. Proc. styloideus radii
10. „ „ ulnae
11. Hamulus ossis hamati

I—V Os metacarpale I—V.

Ueber die Bewegungen im Handgelenk, an Röntgenbildern studiert, siehe bei R. Fick, Abh. der math.-physik. Klasse der k. sächs. Ges. der Wissensch. No. VI 1901 (Teubner), H. Virchow, Sitz.-Ber. der Ges. naturforschender Freunde 1899, ref. Fortschr. d. Röntg.-Str. Bd. II.

Bild 49.

Beide Handgelenke dorsovolar. Mann, 24 Jahre, 48 cm, 25 Sek. Platte: volae. Eingestellt: Proc. styloïd. ulnae der linken Hand.

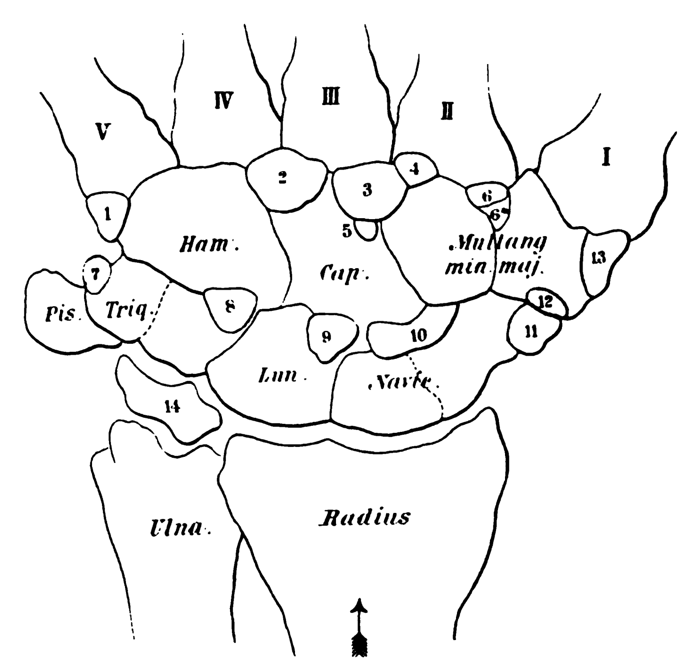
Patient sitzt am Tisch, die Brust anlehnend, Vorderarme parallel der Brust; die obere Hand ist die linke, die untere die rechte, ihre Projektion ist verschieden. An der oberen Hand sieht man die eigentümliche, an verheilte Fraktur erinnernde Form des Naviculare, die man bei ulnarer Abweichung der Röhre häufig bekommt; an der unteren Hand (zwischen 3 und 6) ist das seltene Os centrale carpi zu bemerken, das um so eher zu Täuschungen Anlass geben kann, wenn es, wie hier, an der andern Hand fehlt.

1. Ossa sesamoidea, 2, 3. Os multang. majus, minus, 4. Capitatum, 5. Hamulus, 6. Naviculare, 7. Lunatum, 8. Triquetrum und Pisiforme, 9. Distales Radiusende, 10. Capitulum ulnae. — Zwischen 3 und 6: Os centrale bipartitum (dorsale und volare). Varietät.

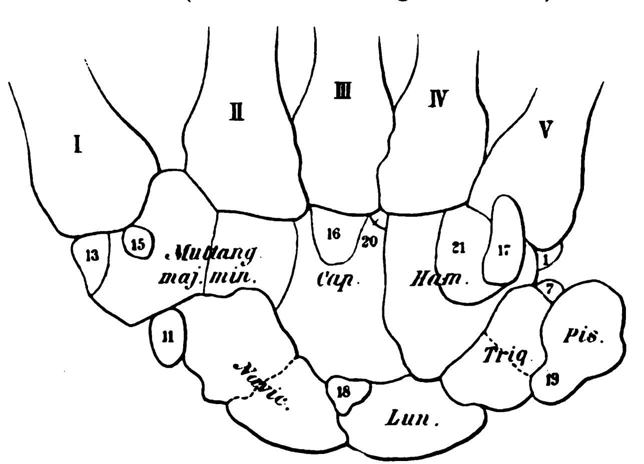
Skizze 49 A (Handgelenk dorsal) und 49 B (volar), nach Pfitzner, zeigen die **Varietäten** zusammengestellt; I—V os metacarpale I—V.

1. Os Vesalianum, 2. Os capitatum secundarium, 3. Styloïd, 4. Parastyloïd 5. Metastyloïd, 6. Trapezoïdes secund., 6*. Trapezium secund., 7. Ulnare externum, 8. Epipyramis, 9. Epilunatum, 10. Centrale, 11. Radiale externum, 12. Epitrapezium, 13. Paratrapezium, 14. Triangulare (Intermedium antibrachii), haben wir öfters geteilt gesehen, 15. Praetrapezium, 16. Subcapitatum, 17. Os hamuli proprium, 18. Hypolunatum, 19. Pisiforme secund. (synostosiert), 20. Ossiculum Gruberi, 21. Hamulare basale.

Teilungen (Ossa bipartita) kommen nach Pfitzner vor am Naviculare, Triquetrum, Multangulum minus.



Skizze 49 A (Varietäten des Handgelenks, dorsal).



Skizze 49 B (Varietäten des Handgelenks, volar).

Verschmelzungen zwischen Lunatum und Triquetrum, Trapezium und Naviculare, Trapezoïdes (Multang. minus) und Capitatum, Capitatum und Hamatum, Metacarpale III und Capitatum. — Durch Verschmelzung überzähliger Knochen mit den konstanten bekommen letztere kleine Appendices, so I mit 15, III mit 3.

Bild 49



Bild 50

Bild 50.

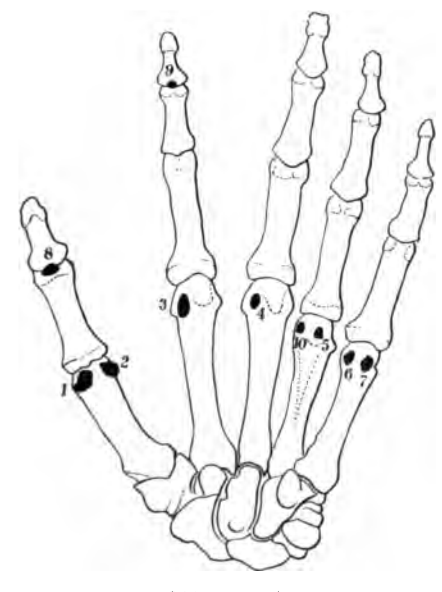
Linke Hand, dorsovolar, Mann, 28 Jahre, 70 cm, 55 Sek. Platte: vola. Eingestellt: Mitte des dritten Metacarpale (×).

Die Hand wurde mit Unguentum cinereum eingerieben, um die Hautfalten in ihrer Lage zu den Gelenkspalten darzustellen. Man sieht am kleinen Finger z. B., dass die mittlere Beugefalte dem Mittelgelenk entspricht, während das Endgelenk distal und das Grundgelenk proximal von der zugehörigen Beugefalte liegt.

1. Phalanx II indicis
2. Articulatio interphalangea proximalis indicis
3. Sesambein am Endgelenk des Daumens
4. u. 5. Sesambeine am Grundgelenk des Daumens
6. Ein aussergewöhnliches Sesambein (keine Absprengung)
7. Kleine Insel kompakten Knochens (nicht pathologisch) vgl. Bild 72, 73
8. Knochenhöcker am fünften Mittelhandknochen (Muskelansatz), könnte mit Callus verwechselt werden
9. Os capitatum; links davon eine (mit Fett ausgefüllte) Lücke, oft zu sehen, dem untergegangenen os centrale carpi entsprechend (vgl. Bild 49).

Skizze 50 A.

Sesambeine der menschlichen Hand (nach Pfitzner und A. Stieda).



Skizze 50 A.

1.	Sesamum	radiale	I
2.	„	ulnare	I
3.	„	radiale	II
4.	„	„	III
10.	„	„	IV
5.	„	ulnare	IV
6.	„	radiale	V
7.	„	ulnare	V
8.	„	distale	I
9.	„	„	I

Diese Sesambeine liegen sämtlich volar.

Bild 51.

2. bis 4. Finger der linken Hand, dorsovolar. Mann, 28 Jahre, 46 cm, 15 Sek. Platte: Beugeseite. Eingestellt: Mittelgelenk des 3. Fingers. (×)

III. Grundglied des 3. Mittelfingers; (rechts vierter, links zweiter). In der Rinde der Mittelhandknochen sieht man bisweilen einen schrägen Canalis nutricius, welcher als feine helle Linie den Eindruck einer Infraktion hervorrufen kann.

Bild 52.

Linker Daumen, ulnoradial. Mann, 28 Jahre, 46 cm, 20 Sek. Platte: Freier Daumenrand. Eingestellt: Grundgelenk (links von den beiden Sesambeinen); der Daumen etwas abduziert und durch leichte Pronation der Hand (unterlegt) auf die Kante gestellt.

Bei 1. eine auf Bild 50 schon genannte kompakte Knocheninsel
2. Os metacarpale I
3. Os multangulum majus
4. Os multangulum minus.

Bild 53.

Linker Index, radioulnar. Mann, 28 Jahre, 46 cm, 15 Sek. Auf der Platte: Der dem Mittelfinger zugewandte Rand. Eingestellt: Mittelgelenk; der Finger ruht anf einem Kistchen, welches so hoch ist, wie die eingeschlagenen, angelehnten 3 letzten Finger.

Bild 51



Bild 52



Bild 53



Bild 54



Bild 54.

Linke Hand, dorsopalmar, jugendlich. Junge, 15 1/2 Jahre, 38 cm, 20 Sek. Platte: Palma manus. Eingestellt: × Basis des 3. Mittelhandknochens.

Man sieht, dass der Daumen — nach seiner Epiphysenanordnung — als dreigliedriger Finger, ohne Metacarpale, erscheinen möchte. Diese durch entwicklungsgeschichtliche Gründe widerlegte Annahme wird auch dadurch gestört, dass gelegentlich die schon auf Bild 47 vorgestellte basale Epiphyse (7) vorkommt. Am Capitulum des Metacarpale I und an der Basis des Metacarpale V sind sog. Pseudo. epiphysen (Einkerbungen) zu sehen. Vgl. Z. f. Morph. u. Anthr. Bd. VIII, Artikel von Freund und von Michaelis.

1. Epiphyse des Metacarpale I
2. Diaphyse „ „ I
3. Epiphyse „ Daumengrundglieds
4. Diaphyse „ „
5. Epiphyse „ Daumennagelglieds
6. Diaphyse „ „
7. Basale Epiphyse des Metacarpale II (Varietät)
8. Diaphyse „ „ II
9. Distale Epiphyse „ „ II
10. Os multangulum majus
11. „ „ minus
12. „ capitatum
13. „ hamatum.

Bild 55.

Linke Hand, volodorsal. Diapositivbild. Weiblich, 29 Jahre, 46 cm, 25 Sek Platte: Handrücken. Eingestellt: Metacarpophalangealgelenk III.

Auf diesem Bild liegen die Verhältnisse („links, rechts") so, als ob man die Schichtseite dei Negativplatte vor sich hätte, schwarz und weiss sind ebenfalls dem Negativ entsprechend.

Nierengegend.

Rückenlage, ev. unter die Knie ein Polster, um die Lendenkrümmung zu verringern.

Aufnahmetechnik: Auf der Platte liegt der Rücken so, dass die Spitze der 12. Rippe etwa nach aussen vom Mittelpunkt (Diagonalenschnittpunkt) der Platte fällt. Der Zylinder der Kompressions-blende wird so angesetzt, dass seine Längsachse (welche auch durch die Antikathode geht) auf da Plattenmittel zielt; sie trifft die Plattenebene in einem Winkel von durchschnittlich 75°; steht der recht Rippenbogen tief, so muss man denselben mit in die Blende fassen, um diese nicht übermässig schräg-stellen zu müssen. Mit Vorteil setzt man dann an die untere Zylinderöffnung einen schief abgeschnittenen mit Blei ausgekleideten Holzzylinder an, welcher am Rippenbogen erst angreift, wenn die längere Wanc schon tiefer in die Bauchdecken eingedrungen ist; beim Ansetzen des Presszylinders zieht man die Hau straff über den Rippenbogen hinauf, damit sie bei der Kompression hier keine schmerzhafte Spannung erleidet; man fordert auf, tief zu atmen und komprimiert langsam, die Exspirationen ausnützend. Di Kompression bezweckt 1. Ausschaltung der abdominalen Atembewegungen, 2. Verringerung der Dick der über der Niere liegenden, mitdurchstrahlten Weichteile; die Därme weichen zur Seite. Gleichmässig lufthaltige (aufgeblähte) Darmschlingen erhöhen, wenn sie ruhiggestellt sind, die Schärfe des Bildes störend wirkt ein ungleichmässig gefüllter Darm. Skybala neben Gasblasen zeichnen sich mit solche Deutlichkeit ab (Bild 56 Ziffer 10), dass Fehldiagnosen möglich werden. Man tut daher gut, den Kranke vor der Aufnahme abführen zu lassen, dann event. Opium zu geben. Als Kriterien eines guten Bildes das auch die am leichtesten durchlässigen Uratsteine — von Erbsengrösse an — erkennen lassen müsste gelten: sichtbare Struktur in den letzten Rippen und in den Wirbeln, sichtbare Muskelkonturen (Psoa Quadratus lumborum, Sacrospinalis). Oft sieht man deutlich die Umrisse der Niere, kann auch (unte Berücksichtigung der Verzeichnung infolge schräger Projektion) gröbere Schlüsse auf ihre Grösse ziehen Die Länge und Form der letzten, weniger der vorletzten Rippe schwankt sehr bedeutend; vgl. Bild 56 56 A, 57. Bisweilen sieht man in der Verlängerung der 12. Rippe, nahe deren Spitze, aber getrennt einen kleineren rundlichen Kalkkern (Skizze 56 A, K). Je dicker die Fettkapsel der Niere ist, desto deutlicher hebt sich der Schatten des dichteren, blutreichen Organs ab.

Ueber Technik der Nierensteinaufnahmen siehe Albers-Schönberg, Lehrbuch; Rumpel Diagnose des Nierensteins (Hamburger Atlas); R. erreicht die Kompression durch zentrale Sandsäcke un Anpressen der Platte gegen die Nierengegend durch untergelegte Kissen; er exponiert lange mit weiche Röhren. — Sträter erzielt sehr schöne Nierenbilder, indem er einen Loofahschwamm (der für Röntgen strahlen sehr gut durchlässig ist) tief in das Abdomen einpresst.

Bild 55



Bild 56

Bild 56.

Linke Nierengegend, unter schräger (caudo-ventrodorsaler) Kompression. **Mann, 19 Jahre, 50 cm, 150 Sek.**

Aufnahmetechnik siehe vorige Seite.

1. Spitze der 11. Rippe, leicht umgebogen. Der Schatten wird manchmal gestört durch ventrale Rippenschatten.
2. Spitze der 12. Rippe
3. Rand des M. psoas major
4. Querfortsatz des 1. Lendenwirbels
5. „ „ 5. „
6. Arcus vertebr. lumb. III (im Querschnitt gesehene Radix)
7. Articulatio intervertebralis
8. Proc. spinosus des 2. Lendenwirbels
9. Darmbeinkamm
10. Schatten eines Scybalon, umgeben von einem unregelmässigen hellen Fleck (Gasblase).

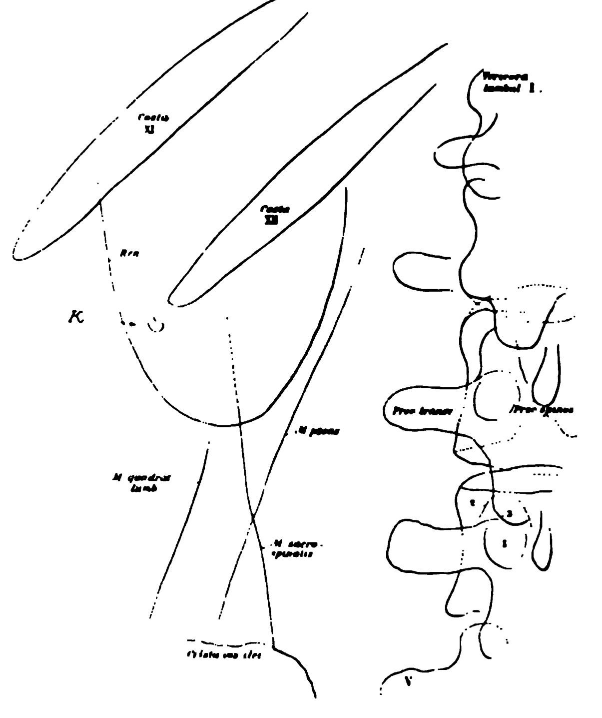
Skizze 56 A.

Linke Nierengegend, schräge Kompression. Mann, 28 Jahre, 50 cm, 100 Sek.

Pause (Verkleinerung ½) einer Röntgenplatte mit sichtbarer Nierenkontur und einem selbständigen Kalkschatten (K) an der Spitze der 12. Rippe.

1. Wirbelbogen (Querschnitt)
2. Oberer Gelenkfortsatz des 4. Lendenwirbels,
3. Unterer Gelenkfortsatz des 3. Lendenwirbels

V Querfortsatz des 5. Lendenwirbels.



Skizze 56 A

Bild 57.

Lendenwirbelsäule, ventrodorsal. Mann, 25 Jahre, 50 cm, 140 Sek. Platte: Rücken. Eingestellt: X.

Die Knie sind angezogen, damit die Krümmung der Lendenwirbelsäule etwas flacher wird. Je nach dem Abstand der Wirbelkörper von der Platte kann die Knochenstruktur nur bis zu einem gewissen Grade scharf werden. Wählt man den Röhrenabstand grösser, so wird die Verzeichnung geringer und auch die Struktur kann, wenn der Leib komprimiert ist und wenn entsprechend länger exponiert wird, infolge des Zusammenrückens der Bildteilchen schärfer erscheinen.

1. Körper, 1* Bogen des 3. Lendenwirbels
2. Querfortsatz „ 3. „
3. Radix des arcus vertebr.
4. Dornfortsatz des 3. Lendenwirbels
5. Proc. articul. inf. des 3. Lendenwirbels
6. „ „ sup. „ 3. „
7. Fibrocartilago intervertebralis
8. Proc. articularis superior des 3. Lendenwirbels
9. Articulatio intervertebralis (Gelenkspalt)
10. Kontur des M. psoas major

XI 11. Rippe

XII 12. Rippe, verkümmert.

Zu beachten ist, dass jeder Wirbelkörper sowohl vom obern als vom untern Rand je 2 Schattenlinien wirft: eine entspricht der Vorderhälfte, die andere der Rückhälfte des Wirbelkörpers. Je schräger die Strahlen auffallen, desto weiter rücken vordere und hintere Randkontur auseinander; da wo sie nahezu zusammenfallen, sind die Strahlen in der Ebene des Zwischenwirbelscheibenquerschnitts aufgefallen, so in Bild 57 zwischen 2. und 3. Lendenwirbel, deren Zwischenraum daher am hellsten erscheint. Die sichtbaren Dornfortsätze gehören meist dem nächst höheren Wirbel an.

Vorkommende Varietäten (nach Rauber): Normalerweise verschmelzen die Lendenrippenrudimente mit den kleinen Wirbelquerfortsätzen zu einem Gebilde. Der 1. Lendenwirbel kann eine freibewegliche überzählige Rippe tragen (selten der 2.): dann pflegt die 12. Rippe länger zu sein. Die 12. Rippe kann sehr klein sein (Bild 57) oder fehlen, die 10. Rippe kann fluktuieren. Dementsprechend können 4 (in 8 %), 5 (in 92 %) oder (sehr selten) 6 „Lendenwirbel" vorhanden sein. — Im vordern Teil sehr breite oder gespaltene Rippen wurden beobachtet, auch kommt es vor, dass 2 oder mehrere Rippen eine Strecke weit mit den Rändern verschmelzen.

Bild 57

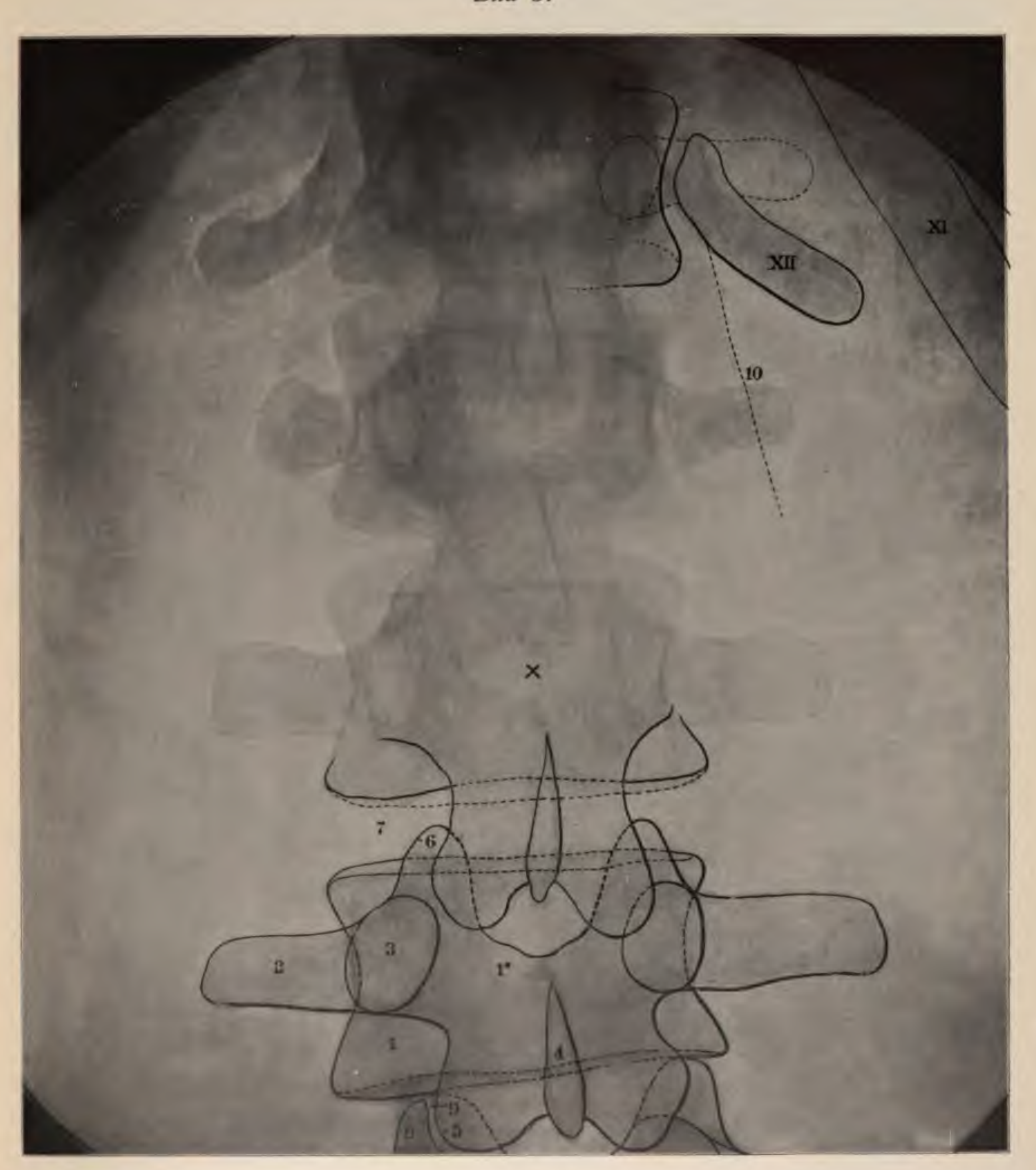
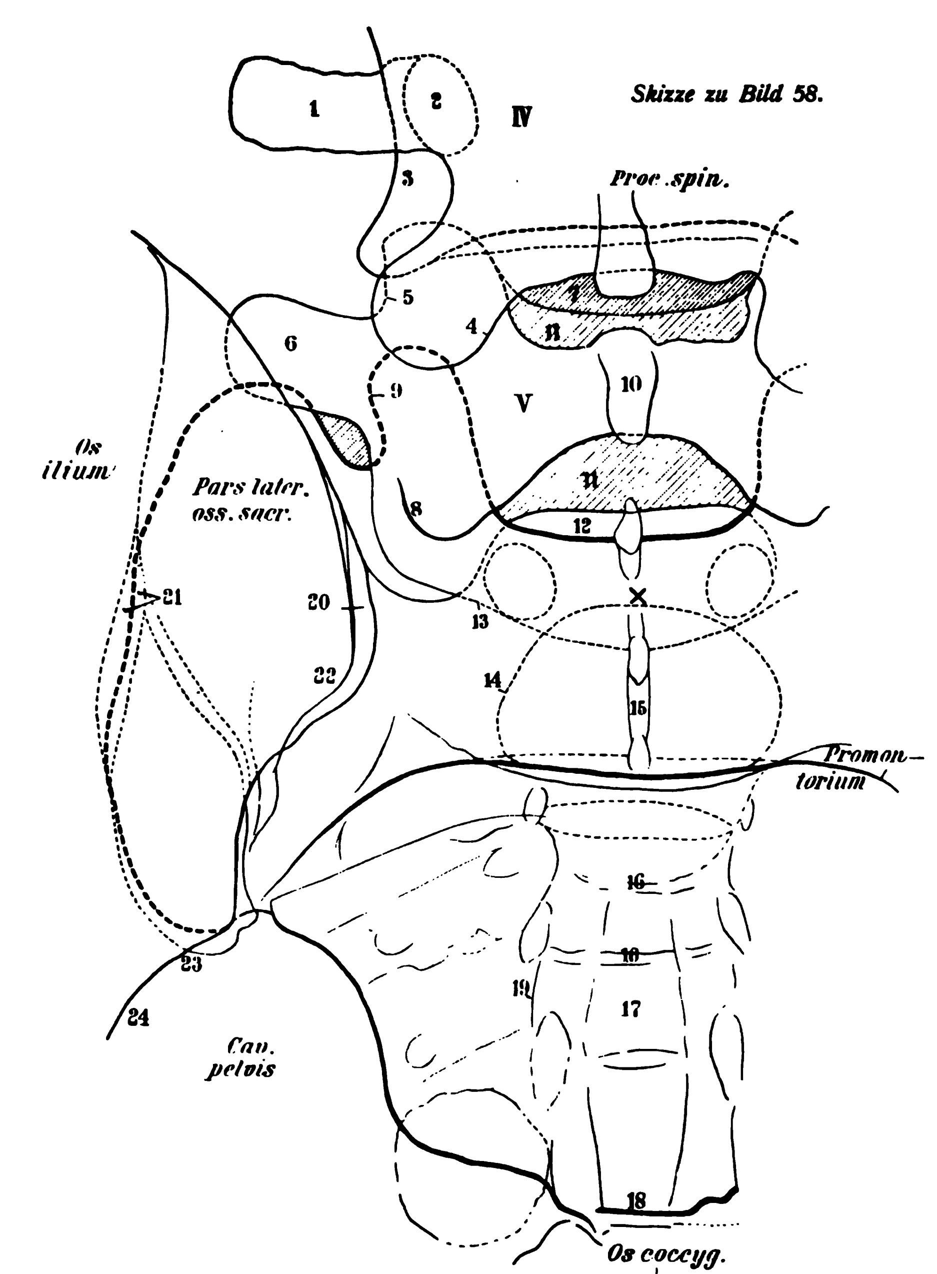


Bild 58





Skizze zu Bild 58.

Bild 58 (mit Skizze).

Kreuzbein, ventrodorsal. Mann, 33 Jahre, 50 cm, 70 Sek. Platte: Kreuzbein. Eingestellt: × Mitte der Verbindungslinie beider Spinae anteriores superiores oss. il.

1. Querfortsatz des IV. Lendenwirbels; 2. Wirbelbogen (Radix)
3. Körper des IV. Lendenwirbels
4. Proc. articul. inf. des IV. Lendenwirbels
5. „ „ sup. „ V. „
6. Dessen Proc. transv.
7. Zwischenwirbelraum IV/V, soweit er frei liegt und nicht vom 4. Bogen beschattet wird
8. Proc. articul. inf. des V. Lendenwirbels
9. „ „ sup. oss. sacr. (hat grosse praktische Wichtigkeit, wie Ludloff nachwies)
10. „ spinos. des V. LW.
11, 11. Corpus vertebr. V.
12. Zwischenraum zwischen diesem und os sacrum (dorsaler Spaltraum)
13. Unterer Rand der ventralen Fläche des V. L.-W.
14. Körper des I. Kreuzbeinwirbels, den man von oben sieht (Querschnitt) infolge der Kreuzbeinkrümmung
15. Crista sacralis media
16, 16. Zwischenräume zwischen den Kreuzbeinwirbeln
17. Canalis sacralis
18. Kreuzbein-Steissbeingrenze
19. Crista sacralis articularis
20. Articulatio sacroiliaca (dorsal)
21. Deren ventraler Spalt
22. Spina post. sup.
23. „ „ inf. oss. il.
24. Linea innomatina (Fortsetzung der Promontoriumslinie).

IV. Vierter Lendenwirbel
V. Bogen des 5. L.-W.

NB. Man ist erstaunt, auf dem Röntgenbild den 5. Lendenwirbel scheinbar viel höher als das Promontorium zu sehen, es kommt dies daher, dass dieser Wirbel stark ventral geneigt ist; vgl. Einleitung, Fig. 14.

Bild 59.

Kreuzbein, jugendlich, ventrodorsal. Junge, 15 ½ Jahre, 48 cm, 100 Sek. Platte: Kreuzbein. Eingestellt: ⨯ 2 cm oberhalb der Mitte der Verbindungslinie beider Spinae ant. sup.

IV vierter, V fünfter Lendenwirbelkörper
1. Zwischenwirbelscheibe IV/V
2. Dornfortsatz des IV. Lendenwirbels
3. „ „ V. „
4. Radix des V. Lendenwirbelbogens
5. Querfortsatz
6. Zwischenwirbelgelenk IV/V
7. Unterer Gelenkfortsatz des V. Lendenwirbels
8. Oberer „ „ Kreuzbeins
9. Darmbein
10, 10. Kreuzdarmbeingelenkspalten (äussere ventral, innere dorsal)
11. Massa lateralis
12. Foramina sacralia
13. Kreuz-Steissbeingrenze
14. Linea terminalis.

Zwischen 3 und 13 kann man 5 Kreuzbeindornen zählen.

Unterhalb des 5. Lendenwirbeldorns (3) ein heller Querspalt, welcher nicht den ganzen Zwischenraum zwischen letztem Lendenwirbel und Kreuzbein darstellt, sondern nur den vom Dorsum her sichtbaren Spalt, da dieser Zwischenwirbelraum keilförmig ist und schräg nach abwärts geneigt ist. Der Schatten der ventralen Wand des 5. Wirbelkörpers reicht noch 1 cm weiter hinab; er wird nach unten begrenzt von der hohen, bis zum Promontorium (in der Höhe der Ziffer 12) herabreichenden ventralen Fläche der Lendenkreuzbeinscheibe. Das ihr zukommende helle Bildfeld wird jedoch überlagert von dem Schatten der obersten Kreuzbeinwirbel, die man (entsprechend der Kreuzbeinkrümmung) mehr von oben als von vorne sieht.

Bild 59



Bild 60

Bild 60.

Jugendliches Becken, schräg, cranioventrodorsal. Junge, $15\frac{1}{2}$ Jahre, 49 cm, 100 Sek. Platte: Kreuzbein. Einstellung: Die Längsachse des Presszylinders trifft median die Mitte zwischen Nabel und Symphyse; der senkrechte Röntgenstrahl trifft also die Nabelgegend.

1. Articulatio sacroiliaca
2. Os sacrum
3. 3. 3. Foramina sacralia; in der Höhe der Ziffer 2 liegt das Promontorium
4. Scybalum in einer Gasblase
5. Gelenk zwischen 1. und 2. Steissbeinwirbel
6. Perineum (medianes Septum)
7. Symphyse (noch weit klaffend, ossa pubis zeigen rauhe Konturen)
8. Ramus superior ossis pubis
9. „ „ „ ischii
10. Caput femoris
11. Gelenkspalt
12. Spina ischiadica
13. Zwischenknorpel
14. Os ilei (linea terminalis).

Um die Figur des Beckeneingangs in einer für die **Geburtshülfe** verwertbaren Weise abzubilden, wäre nötig 1. die Beckeneingangsebene parallel der Plattenebene zu lagern, 2. ein ebenfalls paralleles metallisches Quadratnetz (Bouchacourt) mit abzubilden, aus dessen perspektivischen Verzeichnungen man Schlüsse auf die Verzeichnungen des Beckens ziehen kann; kennt man die Abstände der parallelen Ebenen voneinander und von dem genau einzustellenden Brennpunkt, so sind solche Schlüsse wohl möglich. Jedenfalls kann man bei medianer Röhreneinstellung die beiden Beckenhälften gut vergleichen, was zur Analyse von Frakturbecken, coxalgisch schrägen, Nägelischen, osteomalacischen Formen wertvoll ist. Die Stellung des kindlichen Kopfes über dem Becken kann man in günstigen Fällen mit Bestimmtheit erkennen (caudoventrodorsale Aufnahme). — Den Verlauf der Ureteren kann man röntgenographisch darstellen, wenn man Bleisonden in dieselben einführt.

Der Strahlengang von Bild 60 gibt am ehesten eine durch Knochenschatten nicht gestörte Projektion der Weichteile des kleinen Beckens. Durch Beckenhochlagerung (L. Freund) kann man die Därme zurückdrängen, wenn sie nicht verwachsen sind. Durch Luftaufblähung von Blase, Vagina, Rectum bezw. Einlegung und Aufblähung von Gummiballons (Kolpeuryter) und durch Einführung einer Sonde in den (nicht auf Gravidität verdächtigen!) Uterus wird man wohl auch auf gynäkologischem Gebiet die Röntgendiagnostik fördern können.

Bild 61 (mit Skizze).

Becken eines 2jährigen Kindes, ventrodorsal. 43 cm, 75 Sek. Platte: Kreuzbein. Eingestellt: (X) nahe der Medianlinie, Höhe der Hüftgelenke.

Rechtes Hüftgelenk (auch im Bild rechts) aussenrotiert, links innenrotiert.

Aufnahmetechnik: Um beide Hüftgelenke vergleichen zu können, müssen sie unter gleichem Winkel von den Strahlen getroffen werden; um eine entsprechende Symmetrie herbeizuführen, legt man das Becken genau horizontal, sodass beide Spinae ant. sup. gleich weit von der Platte entfernt sind, stellt auf die vordere Medianlinie des Körpers ein und legt beide Beine des Kindes auf eine ⌐ förmige Schiene, an deren senkrechtem, kürzeren Teil man die Füsse, deren Innenränder sich parallel berühren, mit zwei Touren einer Esmarchschen Gummibinde befestigt. Auf die Knie kommt ein Sandsack; der kindliche Rumpf wird durch Assistenz gehalten, am besten durch eine ihm nicht fremde Person. Zweckmässig ist es, eine Scheinaufnahme ohne Platte vorauszuschicken. Vor zu befürchtenden feuchten Niederschlägen kann man die Platte durch ein Stück Cofferdam, womit z. B. auch Films für Zahnaufnahmen gegen Speichel abgedichtet werden, schützen. Man nimmt so weiche Röhren, dass die Weichteile z. B. Genitalien, Hüftmuskeln, sich deutlich abbilden. — In Bild 61 erscheint der linke Schenkelhals perspektivisch verlängert, der rechte verkürzt. Dass der Kopf in der Pfanne steht, erkennt man daran, dass S, die (untere) „Schenkelhalsspitze" (Hoffa) am untern Rand des Acetabulum steht; die Verlängerung des sichtbaren Y-Knorpelspalts (Y), welcher ungefähr senkrecht von der Linea terminalis abgeht, trifft den Mittelpunkt des Caput-Kerns. Oft sieht man auch (wie hier am rechten Gelenk), dass eine Darmbeinpfannenkontur (oberer Quadrant) und eine Sitzbeinpfannenkontur dem Kopf oval parallel laufen, in gleichem Abstand von ihm entfernt.

Skizze zu Bild 61.

Bild 61



Bild 62

Bild 62.

Linkes Hüftgelenk, maceriert, dorsoventral. Erwachsen, 52 cm, 40 Sek. **Auf der Platte**: Symphyse (os pubis hat daher schärfere Struktur als os ischii). **Eingestellt**: Schenkelhals. Mittelstellung zwischen Aussen- und Innenrotation.

1. Caput femoris
2. Collum „
3. Trochanter major (zweigipflig)
4. „ minor
5. Ala ossis ilium
6. (unterhalb der Ziffer:) Oberer äusserer Pfannenwinkel, hier stossen vordere (12.) und hintere (13.) Pfannenrandlinie unter einem (perspektivisch) mehr oder weniger abgerundet spitzen Winkel zusammen.
7. Unterer äusserer Pfannenwinkel
8. Ramus superior ossis ischii (Gegend des Tuber ischii)
9. „ „ „ pubis
10. Obere Schenkelhalsspitze
11. Untere „
12. Vordere Pfannenrandlinie
13. Hintere „ (liegt mehr nach aussen)
14. Gelenkspalt (am Präparat schmäler als am Lebenden)
15. (gerade Linie rechts von der Ziffer, also lateral von der Bogenlinie des Pfannengrundes). Seitenwand des kleinen Beckens, gebildet hauptsächlich durch den hier von der Kante sichtbaren Sitzbeinkörper. Eine ausführliche Studie dieser Region gibt Köhler in dem soeben erschienenen Hamburger Röntgen-Atlas der normalen und pathol. Anat. des Hüftgelenks und Oberschenkels.

Bild 63.

Linkes Hüftgelenk, dorsoventral. Mann, 21 Jahre, 51 cm, 130 Sek. Platte: Symphyse; Becken parallel zur Platte; linkes Hüftgelenk in Mittelrotationsstellung (Mitte zwischen Innen- und Aussenrotation, d. h. das Bein wird in die beim Gehen gewohnte Rotationsstellung gebracht). Eingestellt: X Kopf-Halsgrenze (Mitte einer Linie, die von der Spitze des grossen Rollhügels quer zur Gesässfalte gezogen wurde).

Knie und Unterschenkel durch Sandsäcke beschwert. — Diese Aufnahmestellung hat den Vorteil, dass sie das Gelenk der Platte näher bringt. Wegen der geringeren Bequemlichkeit für Patient und Untersucher wird sie seltner angewandt als die ventrodorsale Aufnahme, ausserdem ist sie auch für eine Reihe pathologischer Gelenke nicht verwendbar (Coxitis mit Flexionsstellung des Femur; Beugekontrakturen). Bei Wahl sehr weicher Röhren können die männlichen Genitalien störende, zu Fehlschlüssen leicht führende Schattenlinien werfen.

1. Ala ossis ilei
2. Spina anterior superior oss. ilei
3. „ „ inferior „ „
4. Pfannengrund
5. Pfannenrand
6. knöcherner Gelenkspalt
7. Caput femoris
8. Fovea capitis
9. Obere, 9* untere Schenkelhalsspitze
10. Collum femoris
11. Spina ischiadica
12. Linea terminalis
13. Kontur der Innenwand des kleinen Beckens (oberer Sitzbeinast und Sitzbeinkörper)
14. Pecten ossis pubis
15. Ramus sup. ossis pubis
16. „ inf. „ „
17. „ „ „ ischii
18. „ sup. „ „
19. Tuber ischiadicum, verliert sich in der Gegend der Incisura acetabuli
20. Symphyse (Konturen rauh, auch beim Erwachsenen)
21. Cavum pelvis
22. Trochanter major
23. „ minor
4. Linea intertrochanterica (Pseudo-Frakturlinie)
25. Corpus femoris
26. Foramen obturatum.

NB. Ein brauchbares Kriterium für ein normales Verhältnis von Kopf und Hals scheint darin zu liegen, dass eine auf der Verbindungslinie zwischen oberer und unterer Schenkelhalsspitze errichtete Senkrechte sowohl den Kopf als den oberen Halsteil ziemlich gleichmässig halbiert.

Bild 63



Bild 64

Bild 64.

Linkes Hüftgelenk, ventrodorsal. Weiblich, 30 Jahre, 50 cm, 75 Sek. Platte: **Regio glutaea.** Eingestellt: **Oberschenkelkopf (2 cm nach unten, aussen von der Mitte des Leistenbands). Schenkelhals in Mittelrotationsstellung.**

1. Caput femoris
2. Hinterer Pfannenrand
3. Oberer Pfannenrand, (oft so auffallend winklig vorspringend; man könnte diesen praktisch wichtigen Punkt, seiner bildlichen Projektion entsprechend, „obere Pfannenrandspitze“ nennen
4. Unterer Pfannenwinkel (hinterer, unterer Teil der Facies lunata)
5. Tuber ischiadicum
6. (knöcherner) Gelenkspalt
7. Bogen des Pfannengrundes, biegt hier, der Incisura acetabuli entsprechend, etwas weiter aus.
8. Klein-Beckenwandlinie
9. Eminentia ileopectinea
10. Gegend der Articul. sacroiliaca
11. Os sacrum
12. Dieser von Albers-Schönberg beschriebene (nicht mit Ureterstein zu verwechselnde!) „zweifelhafte Knochenschatten“ wurde als Sesamoid im Psoas, auch als Verknöcherung in den hinteren Beckenbändern (Béclère) gedeutet. A. Stieda rechnet den Schatten zur Spina ischiadica.
13. Pecten oss. pubis
14. Tuberculum obturatorium posterius
15. Ramus superior oss. pubis
16. „ inferior „ „
17. „ „ „ ischii
18. „ superior „ „
19. Foramen obturatum
20. Collum femoris
21. Trochanter major, hat oft, wie hier, mehrere Gipfel
22. Crista intertrochanterica
23. Trochanter minor
24. Corpus femoris.

Bild 65.

Linkes Hüftgelenk, ventrodorsal. Hüftgelenk stark einwärtsrotiert. Mann, 24 Jahre, 50 cm, 80 Sek. Platte: Regio glutaea. Eingestellt: Femurkopf (etwas ausserhalb der Mitte des Leistenbands, in der Höhe der Trochanterspitze).

Bei Einwärtsrotation entfernt sich der Schenkelhalswinkel von der Platte, der Hals wird verzeichnet, länger und nach **aussen** zu auch breiter als in Wirklichkeit.

1. bis 2. Kopf-Halsgrenze; 1. Obere Schenkelhalsspitze
   2. Untere „
3. Fovea capitis
4, 5. Oberer Quadrant des Pfannengrundes
6. Spina ischiadica
7. Innere Kleinbeckenwandlinie (Corpus oss. ischii)
8. Tuber ischiadicum
9. Unterer Pfannenwinkel
10. Grenze zwischen unterem Sitzbein- und unterem Schambeinast
11. Oberer Schambeinast
12. Trochanter major
13. „ minor

Bild 65

Bild 66

Bild 66.

Linkes Hüftgelenk, ventrodorsal, stark aussenrotiert. Mann, 24 Jahre, **50 cm, 80** Sek. Platte: Glutaealgegend. Eingestellt: Etwas einwärts vom **grossen** Rollhügel.

Trugbild einer eingekeilten Schenkelhalsfraktur, Hals verkürzt, ist ein gutes Stück in den kreisrunden Kopfschatten hinein zu verfolgen.

1. Obere Pfannenrandspitze
2. Gelenkspalt (knöchern)
3. Aeusserer Pfannenrand
4. Collum
5. Crista intertrochanterica
6. Spitze des Trochanter major
7. Trochanter minor
8. Sitzbein.

Bild 67.

Linkes Hüftgelenk, jugendlich, ventrodorsal, in mittlerer Rotationsstellung. Junge von $15^1/_2$ Jahren; Fokalabstand 47 cm, Expos. 100 Sek. Auf der Platte: Regio glutaea. Eingestellt: ⨯ Kopf-Halsgrenze (3 cm nach unten aussen vom Halbierungspunkt des Leistenbandes).

Aufnahmetechnik: Rückenlage, Platte horizontal, Becken gerade gestellt, sodass beide Cristae ant. sup. oss. il. gleich weit von der Unterlage abstehen. Der Fuss wird in der mittleren, beim Gehen gewohnten Rotationsstellung durch Sandsäcke fixiert, das Knie durch Sandsack beschwert.

Erklärung: × Einstellungspunkt (Mittel des Blendenschattenkreises)

1. Ala ossis ilium
2. Spina posterior inferior oss. il.
3. Darmgasblase
4. Os sacrum
5. Eminentia ileopectinea; in der Richtung des Pfeils: Zwischenknorpel an der Grenze zwischen Darm-, Scham- und Sitzbein
6. Oberer Quadrant des knöchernen Pfannengrundes
7. Unterer Pfannenwinkel; fällt zusammen mit dem dichteren Schatten des Sitzhöckers, der auch nach innen, gegen den oberen Schambeinast (11) oft etwas vorspringt.
8. Fovea capitis
9. Epiphysenknorpel, Grenze zwischen Kopf und Hals
10. Spina ischiadica; zwischen dieser und dem bogenförmigen inneren Pfannenrand (Pfannengrund) eine gerade scharfe Linie: die von der Kante gesehene seitliche Kleinbeckenwand, gebildet vom Corpus ossis ischii; setzt sich fort in den Rand des Foramen obturatum.
11. Ramus superior ossis pubis
12. „ „ „ ischii
13. Foramen obturatum
14. Collum femoris
15. Epiphysenknorpelscheibe
16. Trochanter major
17. „ minor, ebenfalls durch einen Epiphysenspalt abgesetzt.

Besonders zu beachten sind folgende Verhältnisse: der Pfannenrand erscheint auffallend rauh und zerklüftet („Coxitis“!), man sieht nämlich nicht die glatte, knorplige, eigentliche Pfanne, sondern die während des Wachstums höckrige Knochenknorpelgrenze. Auch die äussere Darmbeinlinie sieht gegen den äusseren oberen Pfannenwinkel hin wie angenagt aus („Caries“); der knöcherne „Gelenkspalt“ ist breiter als am erwachsenen Becken, da die Knorpellage dicker ist. Die Epiphysenknorpelscheiben bezw. die daran angrenzenden dichteren Knochenstreifen — zwischen Hals und Kopf, Hals und Rollhügeln — sehen zerrissen aus, da sie entsprechend ihrem wellenförmigen Verlauf mehrere Schatten werfen; auf jedem beliebigen Fournierschnitt (frontal) würde man dagegen nur einen Epiphysenstreifen sehen. — Im Foramen obtur. zeigt das os pubis einen an „Callus“ erinnernden Vorsprung (kann fehlen). — Auf weichen Hüftplatten sieht man im Weichteilfeld, namentlich zwischen Sitzhöcker und kleinem Rollhügel, tiefere Schatten von länglich dreieckiger Form; sie entsprechen fetthaltigen Interstitien zwischen den einzelnen Muskelgruppen.

Bild 67



Bild 68

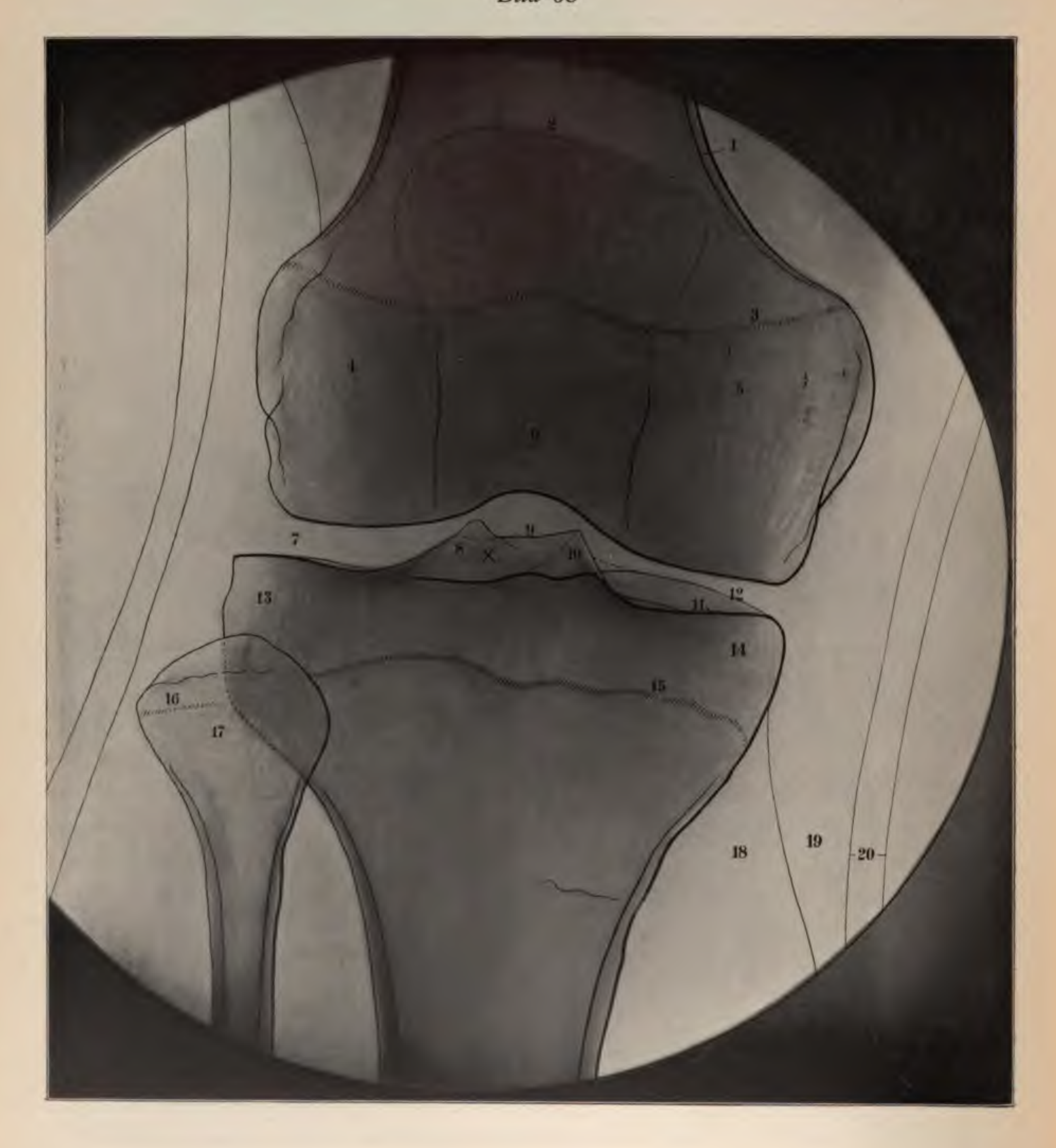


Bild 68.

Linkes Kniegelenk, ventrodorsal. Mann, 28 Jahre, 43 cm, 60 Sek. Auf der Platte: Kniekehle. Eingestellt: × Gelenkspaltmitte (1 cm unterhalb der Apex patellae).

Das Bein wird dadurch „gerade" gelegt, dass der Fuss auf ein rechtwinkliges Fussbrett ______| gebunden wird, dessen längerer, horizontaler Schenkel bis über das Knie hinaufreicht; diese Stellung lässt sich gut auch für die symmetrische, oft nötige Vergleichsaufnahme des andern Knies nachahmen, das Becken muss natürlich horizontal gestellt werden.

1. Corticalis
2. Basis patellae
3. Epiphysennarbe, begrenzt die Kondylen nach oben
4. Condylus lateralis femoris
5. „ medialis „
6. Fossa intercondyloidea anterior + posterior. seitlich begrenzt von vertikalen Verdichtungsleisten
7. Gelenkspalt
8. Tuberculum intercondyloideum laterale
10. „ „ mediale
9. Eminentia intercondyloidea
11. Grund (Mitte) der Gelenkfläche der Tibia
12. Rand „ „ „ „
13. Condylus lateralis „ „
14. „ medialis „ „
15. Epiphysennarbe „ „
16. „ „ Fibula
18. Muskulatur
19. Feld der Subcutis und (höher oben) Sehnen
20. Cutis.

Die Patella ist perspektivisch vergrössert; steht die Patellaspitze tiefer oder die Röhre mehr proximal, so kann die Spitze der im obern Teil manchmal undeutlichen Patella störend in den Gelenkspalt herabragen. Im Gelenkspalt liegt der Meniscus (C-Knorpel), der die Strahlen durchlässt; auch die wichtigen Kreuzbänder sind unsichtbar; jedoch kann man aus der gestörten Intaktheit der Tubercula 8 und 10 Schlüsse auf sie ziehen; in ähnlicher Weise gibt öfters das Verhalten der Ansatzstellen der Seitenbänder an den Kondylen einen Anhaltspunkt für Beurteilung dieser Bänder (kleine Absprengungen), namentlich, wenn ein Trauma weiter zurückliegt. — Das Tibiofibulargelenk kann bei Ziffer 17 als treppenförmig abgesetzter Spalt sichtbar sein. — Die Epicondylen des Femur sind etwa 1 cm unterhalb der Endpunkte der Epiphysennarbe zu suchen.

Bild 69.

Linkes Kniegelenk, dorsoventral. Mann, 28 Jahre, 44 cm, 45 Sek. Platte Patella. Eingestellt: Eine in der Höhe der Patellaspitze gezogene Querumfangslinie. Bein auswärtsrotiert.

Aufnahmetechnik: Bauchlage, die Fussrücken ragen über das Tischende abwärts, sodass der ganze Unterschenkel aufliegt; Sandsack schräg über den aussenrotierten Fuss und über den Oberschenkel. Die Aussenrotation bewirkt, dass der Schatten der Patella zum Teil frei wird; man kann die Röhre zu diesem Zweck noch etwas mehr lateral verschieben. Stellt man sie mehr distal (1—2 cm), so wird der Gelenkspalt breiter, während man auf Bild 69 die Tibiagelenkflächen mehr von oben sieht, was auch manche Vorteile hat. Bei Beugekontrakturen im Kniegelenk ist man oft zur dorsoventralen Aufnahme gezwungen; der Unterschenkel muss dann entsprechend schräg unterstützt werden.

Erklärung:
1. Patella
2. bis 3. die wellenförmige ◡⁀◡ Epiphysenlinie (wie in Bild 68)
4. Condylus medialis femoris
5. „ lateralis „
6. Fossa intercondyloidea (anterior, posterior)
7. Wölbung des knöchernen Gelenkteiles der Tibia, namentlich der vordere Rand; an der Aussenseite analog.
8. Boden der Gelenkwölbung
9. Tuberculum intercondyloideum mediale
10. „ „ laterale
11. Condylus medialis tibiae
12. „ lateralis „
13. bis 14. Epiphysennarbe der Tibia; bei 13 ist noch eine entsprechende Einkerbung zu sehen
15. Capitulum fibulae.

Orientierung; Dass die Patella der Platte anlag, erkennt man an deren deutlicher Kontur und Struktur. Die laterale Seite wird an der Fibula erkannt; ist diese nicht mehr auf dem Bild, so erkennt man den medialen Oberschenkelknorren daran, dass er grösser ist und weiter ausspringt und dass die mediale Oberschenkelschaftlinie in längerem, sanfterem Bogen auf ihn zustrebt. Die laterale Tibiagelenkfläche springt immer etwas nach aussen vor. Man ist überrascht, die Patella so hochstehend zu finden; individuelle Schwankungen kommen vor (cf. Joachimsthal „Ueber Struktur, Lage und Anomalien der menschlichen Kniescheibe" Arch. f. klin. Chir. Bd. 67, H. 2). Unterhalb der Ziff. 2 aussen ist der Epicondylus medialis femoris zu sehen, an welchem das normalerweise nicht sichtbare Lig. collaterale mediale sich ansetzt. Der laterale Epicondylus ist etwas unterhalb der Ziff. 3 zu suchen. Noch weiter abwärts, nahe über dem Gelenkspalt ist eine Auskehlung zu bemerken (Sehnenfurche für den M. popliteus). Das scharfe Vorspringen der medialen Kante des lateralen Oberschenkelknorrens in den Gelenkspalt herab ist ein oft auffälliger Normalbefund; von dieser kleinen Zacke kann man nach aufwärts eine Linie verfolgen, welche den lateralen Condylus gegen die Fossa intercondyloidea abgrenzt (cf. Bild 68).

Beurteilung des Bildes. Das Bild fällt durch seine „barocken" Knochenformen auf; frühere Rachitis ist nicht mit Sicherheit auszuschliessen.

Bild 69



Bild 70

Bild 70.

Linkes Kniegelenk, fibulotibial. Mann, 28 Jahre, 43 cm, 50 Sek. Auf der Platte: Condylus medialis. Eingestellt: ⤫ Gelenkspaltmitte. Knie leicht gebeugt.

Aufnahmetechnik: Rechtsseitenlage, rechtes Bein unter das linke nach rückwärts geschlagen; linkes Knie und Unterschenkel unterstützt durch entsprechend hohe Kistchen, Unter- und Oberschenkel durch Sandsäcke beschwert. Der Kniegelenkspalt ist in der Regel gut fühlbar. Man umgreift das obere Ende der Tibia und nimmt die Mitte von deren Querdurchmesser; wenn die Oberschenkelkondylen etwas schräg getroffen werden, so ist dies deshalb von Vorteil, weil das Bild beim Auseinanderrücken der Kondylenkonturen übersichtlicher wird, als wenn deren Linien teilweise sich decken (vgl. Skizze 74 A).

Erklärung:
1. Patella; hat an der Gelenkfläche zwei parallele Konturen; Apex und Basis können in spornförmige Sehnenansätze auslaufen (vgl. Bild 74)
2. Fossa intercondyloidea posterior
3. Epiphysennarbe (obere Grenze des medialen Condylus)
4. Der helle Epiphysenfleck (Ludloff), nach unten eingerahmt von einer zapfenförmigen Zone dichteren Knochengewebes; dieser Zapfen entspricht zum Teil jedenfalls der knöchernen „Brücke“ zwischen beiden Kondylen.
5. Condylus lateralis femoris
6. „ medialis „ rechts von der Ziffer 6 teilt sich die Kontur, da hier der Krümmungsradius des Condylus wechselt; bei Projektion mehr von vorne her kommt dies in Form einer Delle zum Ausdruck — analog auch am äusseren Condylus — vgl. die übrigen Kniebilder
7. Die beiden Tubercula intercondyloidea
8. Condylus lateralis tibiae
9. „ medialis „
10. Epiphysennarbe
11. Tuberculum fibulae.
12. Articulatio tibiofibularis
13. Capitulum fibulae
14. Tuberositas tibiae

Orientierung auf seitlichen Knieaufnahmen: Derjenige Condylus, welcher an seiner freien (nicht in den Schatten des andern fallenden) Randpartie schärfere Kontur zeigt, war der Platte angelegen; hier 6 schärfer als 5, also 6 medial: 8 korrespondiert mit 5 (liegt mehr links), also 8 lateraler Condylus tibiae, kenntlich auch an der Bildung des Fibulagelenkes; sieht man diesen Gelenkspalt, so gibt dies den Schlüssel, auch wenn man nicht weiss, welche Seite auf der Platte lag. 8 muss lateral sein, also auch 5, und von beiden Tubercula intercondyloidea ist ebenfalls der linke der laterale.

Bild 71.

Linkes Kniegelenk, tibiofibular. Mann, 24 Jahre, 44 cm, 30 Sek. Platte: Aeusserer Condylus. Eingestellt: Gelenkspaltmitte.

Der äussere Fussrand liegt der Unterlage parallel auf.

Man kann den Gelenkspalt fast immer gut fühlen und durch Abtasten der Knochen die Mitte seines queren Verlaufs ungefähr finden. Will man die Struktur der Patella deutlicher, so dreht man sie näher der Platte zu oder die Platte ihr entgegen, stellt die Röhre senkrecht über der Patella ein. Das Fibulaköpfchen hat deutlichere Struktur, sein Gelenk ist jedoch weniger gut zu sehen als bei der fibulotibialen Aufnahme 70.

1. Patella
2. Fossa intercondyloidea posterior
3. Epiphysenlinie
4. Innere Kondylenkontur, gegen die Fossa intercondyloidea (In dieser charakteristischen Linie kann auch der anliegende Epicondylus mit enthalten sein; vgl. Bild 73, 75)
5. Condylus lateralis femoris
6. „ medialis „
7. Tuberculum intercondyloideum mediale
7.* „ „ laterale
8. Condylus lateralis tibiae
9. „ medialis „
10. Epiphysennarbe
11. Tuberculum fibulae
12. Articul. tibiofibularis
13. Capitulum fibulae
14. Tuberositas tibiae

Orientierung über mediale und laterale Seite analog wie bei Bild 70. Die freie Kontur des medialen Condylus tibiae (bei 6) ist unscharf im Vergleich zu der des lateralen, jedoch in höherem Masse verwaschen, als der grösseren Entfernung von der Platte entspricht. Die Ursache liegt darin, dass der von der Platte abliegende mediale Condylus nicht absolut ruhig war bei der Aufnahme; da der laterale scharf zu sehen ist, könnte man versucht werden, gegebenenfalls pathologische Veränderungen am „verwaschenen“ Condylus medialis anzunehmen. — Links oberhalb der Ziffer 6 zeigt der mediale Condylus die charakteristische Delle oder „Einsattelung“ (vgl. Bild 70).

Bild 71



Bild 72





Bild 73

Bild 72.

Rechtes Kniegelenk, ventrodorsal. Mann, 30 Jahre, 45 cm, 60 Sek. Platte: Regio poplitea. Eingestellt: Kniegelenkspalt.

1. Epiphysenlinie (vernarbt).
2, 3. Zwei etwa apfelkerngrosse Inseln kompakter Knochensubstanz, in die Spongiosa eingelagert. Diese „Compacta-Inseln", wie man sie nennen könnte, finden sich in der Spongiosa der verschiedensten Knochen bei Adoleszenten und Erwachsenen, sind als Anomalien, aber nicht als pathologische Gebilde anzusehen. A. Stieda, dem diese Gebilde ebenfalls auffielen, untersuchte und beschrieb sie kürzlich als „kompakte Knochenkerne" Bruns Beiträge XLV. 3.
4, 5. Die deutlich vorspringenden Tubercula intercondyloidea (4 medial, 5 lateral)
6. Capitulum fibulae. —

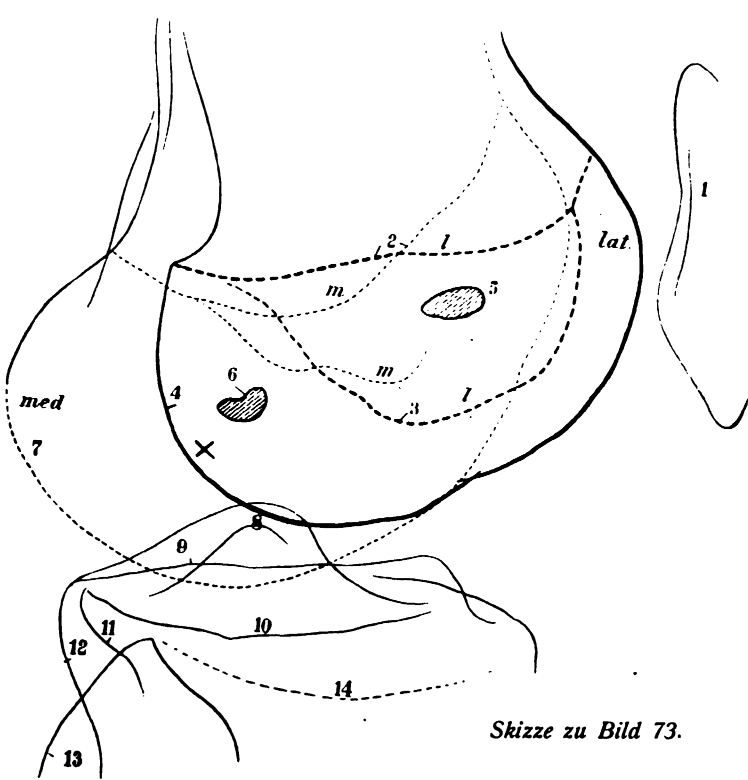
Am äusseren Rand des Condylus lateralis femoris sieht man deutlich den Epicondylus. Er wird von derjenigen Linie gebildet, die sich nicht direkt in die Kondylengelenklinie nach unten fortsetzt.

Bild 73 (mit Skizze).

Rechtes Kniegelenk, tibiofibular. Mann, 30 Jahre, 44 cm, 50 Sek. Platte: Cond. later. Eingestellt: Gelenk.

1. Patella
2. Epiphysenlinien der beiden Kondylen
3. Die beiden inneren Kondylengrenzlinien (gegen die Fossa intercondyloidea hin)
4. Condylus lateralis femoris
5, 6. Die beiden Compacta-Inseln von Bild 72
7. Condylus medialis
8. Die beiden tubercula intercondyloidea (untereinander)
9. Lateraler, 10. medialer Gelenkrand der Tibia
11. Lateraler, 12. medialer Condylus der Tibia
13. Fibula.

In der Skizze bedeutet l lateral, m medial.



Skizze zu Bild 73.



Bild 78.

Kniegelenke, ventrodorsal, von genau 3jährigem Kind, 49 cm, 20 Sek. Eingestellt: × **Mitte zwischen** beiden Gelenkspalten.

1. Femurdiaphyse
2. Epiphyse
3. Gelenkspalt plus Knorpel
4. Tibiaepiphyse
5. Diaphyse
6. Kernanlage des Fibulaköpfchens
7. Fibuladiaphyse
8. Muskellinie.

Die Diaphysenenden, namentlich die medialen, springen weit aus, unter Bildung kleiner Protuberanzen. Die medialen Epiphysenteile sind aufgerauht. Der in der linksseitigen proximalen Fibulaepiphyse schon deutlich sichtbare Kern fehlt am andern Bein; **solche Asymmetrien in der Verknöcherung sind normal.**

Um die Knie symmetrisch zu bestrahlen, bindet man die beiden Füsse zusammen, mit sich parallel berührenden medialen Rändern auf ein ___ Brett. Ueber die Oberschenkel kommt ein Sandsack; das Becken lässt man halten.

Bild 74

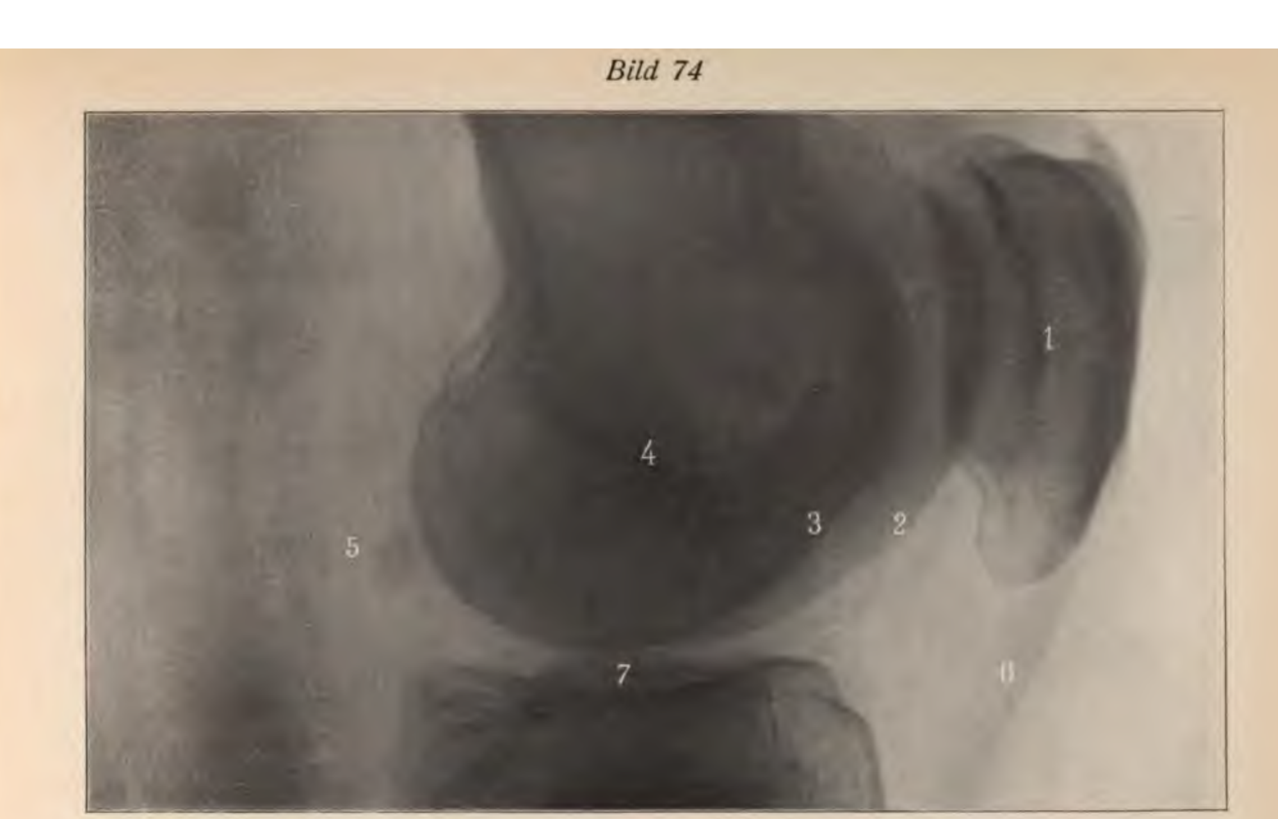




Bild 75

Bild 76



Bild 77

Bild 76.

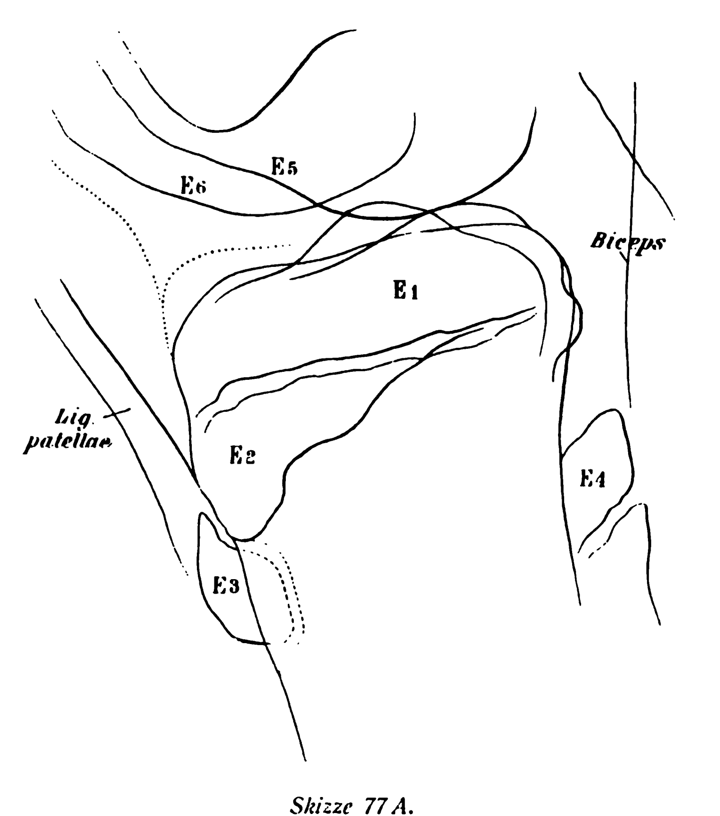
Rechtes Kniegelenk, jugendlich, fibulotibial. Junge, 15½ Jahre, 41 cm, 45 Sek. Platte: Innenseite. Eingestellt: × Etwas unterhalb des Gelenkspalts.

1. Patella, 2. Planum popliteum, 3. Epiphysenscheiben, 4. Untere Begrenzung des „hellen Epiphysenflecks" (Ludloff), 5, 5. Condylus lateralis, 6. Condylus medialis femoris, 7. Tubercula intercondyloidea, 8. Condylus lateralis tibiae, 9. Condylus medialis tibiae, 10. Epiphysenlinien, die Epiphyse setzt sich in den manchmal selbständigen Kern der Tuberositas tibiae (11) fort, 12. Epiphyse der Fibula, 13. Epiphysenscheibe (Doppelkontur), 14. Diaphyse der Fibula.

Bild 77.

Rechtes Kniegelenk, jugendlich, ventrodorsal. Junge, 15½ Jahre, 41 cm, 45 Sek. Platte: Kniekehle. Eingestellt: Gelenkspalt (unterhalb der Patellaspitze).

1. Patella, 2. bis 3. Epiphysenscheibe, 4. Condylus medialis, 5. lateralis femoris, 6. Fossa intercondyloidea, 7. Wand, 8. Grund der knöchernen Gelenkpfanne, 9. Tuberculum intercondyloideum mediale, 10. laterale, 11. Condylus medialis, 12. lateralis tibiae, 13. bis 14. Die zerklüftet aussehende Epiphysenscheibe, 15. Epiphyse, 16. Knorpelscheibe, 17. Diaphyse der Fibula, 18. Tibiaschaft.



Skizze 77 A.

Skizze 77 A.

Rechtes Kniegelenk, fibulotibial, jugendlich. Junge, 14½ Jahre, 42 cm.

Die Tuberositas tibiae weist einen selbständigen Kern auf (Var.). E_3, E_1 Epiphyse der Tibia, E_2 deren vorderer zapfenförmiger Ausläufer, E_4 Epiphyse der Fibula, E_5 des lateralen, E_6 des medialen Oberschenkelknorrens.

Bild 78.

Kniegelenke, ventrodorsal, von genau 3jährigem Kind, 49 cm, 20 Sek. *Eingestellt:* × Mitte zwischen beiden Gelenkspalten.

1. Femurdiaphyse
2. Epiphyse
3. Gelenkspalt plus Knorpel
4. Tibiaepiphyse
5. Diaphyse
6. Kernanlage des Fibulaköpfchens
7. Fibuladiaphyse
8. Muskellinie.

Die Diaphysenenden, namentlich die medialen, springen weit aus, unter Bildung kleiner Protuberanzen. Die medialen Epiphysenteile sind aufgerauht. Der in der linksseitigen proximalen Fibulaepiphyse schon deutlich sichtbare Kern fehlt am andern Bein; *solche Asymmetrien in der Verknöcherung sind normal.*

Um die Knie symmetrisch zu bestrahlen, bindet man die beiden Füsse zusammen, mit sich parallel berührenden medialen Rändern auf ein ________ Brett. Ueber die Oberschenkel kommt ein Sandsack; das Becken lässt man halten.

Bild 78

Bild 79



Bild 79.

Linker Unterschenkel, fibuloventrodorsal. Mann, 28 Jahre, 52 cm, 55 Sek. Platte: Wade, einwärts rotiert, sodass das Spatium interosseum parallel der Platte liegt, auf welches man dann einstellt.

1, 1. Corticalis tibiae
2. Cavum medullare tibiae
3. Spatium interosseum
4. Crista interossea, erinnert in ihrer unregelmässigen Form oft an pathologische Bildungen (Periostitis)
5. Markraum des Fibulaschaftes, ebenfalls unregelmässig geformt.

Ein günstig getroffener Canalis nutricius kann in der Corticalis eine Fissur vortäuschen.

Bild 80.

Linkes Fussgelenk, cranioventrodorsal. Mann, ca. 23 Jahre, 45 cm, 40 Sek. Platte: Ferse. Eingestellt: Fussgelenk schräg.

Die Röhre steht etwas mehr kopfwärts; Zylinder der Kompressionsblende etwas geneigt.

Aufnahmetechnik: Der Fuss wird auf ein ——┘ förmiges Brett mittelst Gummibinde über den Metatarsalreihen so befestigt, dass der laterale Fussrand gut anliegt und parallel mit den senkrechten Kanten des Bretts läuft. Ueber dem Unterschenkel liegt ein Sandsack. — Um sich den Gang der Strahlen am Skelet zu veranschaulichen, muss man ein Talocruralgelenk schräg von rückwärts und von der Planta her betrachten. Den Grad der perspektivischen Verzeichnung ersieht man beim Vergleich mit Bild 82. Die Aufnahme ist praktisch sehr wichtig zur Erkenntnis etwa vorhandener Malleolarfrakturen, die auf dem Bilde manchmal schwer erkennbar sind; sind Aufnahmen nach Typus 80 oder 82 negativ, so hat man noch eine seitliche Aufnahme anzuschliessen, wenn eine Fraktur nach dem klinischen Bild als möglich erscheint. Beim Absuchen des Typus 80 nach Frakturlinien achte man auf Intaktheit der äusseren Kontur des unteren Tibia- und Fibulaendes, der Malleolenspitzen und des tibialen Fussgelenksaums; andererseits darf man die stufenförmige Absetzung der medialen Knöchelspitze (Bild 80, 81), die senkrechte Furche der äusseren Knöchelspitze und die Epiphysennarben (Bild 82) nicht für Frakturlinien halten. Bei weichen Bildern sieht man die Achillessehne (Bild 80) deutlich gezeichnet; ihre äussere Kontur geht in die des lateralen Fussrands über (Bild 80, 81). Man muss sich entscheiden, ob man Fussgelenk oder Fusswurzel deutlicher auf das Bild bekommen will; denn letztere verlangt längere Exposition, bezw. wird bei weichen Bildern die Fussgelenksgegend zu stark gedeckt, wenn man die Fusswurzel herausentwickelt. Beim Kopieren gelingt es öfters, durch früheres Abdecken der dünneren Fusswurzelpartie sowohl diese als das Fussgelenk in gleichmässigem Ton zu erhalten (Bild 82).

1. Facette der Fibula (Gelenk mit dem Talus), rechts von der Ziffer.
2. Gegend des unteren Sprunggelenks
3. Caput tali
4. Os naviculare
5. Os cuboideum

Bild 81.

Linkes Fussgelenk, cranioventrodorsal. Mann, 24 Jahre, 44 cm, 50 Sek.

Die Aufnahme ist noch etwas schräger als bei Bild 80.

1. Tibia
2. Fibula
3. Achillessehne
4. Epiphysennarbe
5. Häufig sichtbare vertikale Leiste
6. Spitze des äusseren Knöchels
7. Tuber calcanei
8. Trochlea tali
9. Spitze des inneren Knöchels.

Bild 80.



Bild 81



Bild 80.

Linkes Fussgelenk, cranioventrodorsal. Mann, ca. 23 Jahre, 45 cm, 40 Sek. Platte: Ferse. Eingestellt: Fussgelenk schräg.

Die Röhre steht etwas mehr kopfwärts; Zylinder der Kompressionsblende etwas geneigt.

Aufnahmetechnik: Der Fuss wird auf ein ——— förmiges Brett mittelst Gummibinde über den Metatarsalreihen so befestigt, dass der laterale Fussrand gut anliegt und parallel mit den senkrechten Kanten des Bretts läuft. Ueber dem Unterschenkel liegt ein Sandsack. — Um sich den Gang der Strahlen am Skelet zu veranschaulichen, muss man ein Talocruralgelenk schräg von rückwärts und von der Planta her betrachten. Den Grad der perspektivischen Verzeichnung ersieht man beim Vergleich mit Bild 82. Die Aufnahme ist praktisch sehr wichtig zur Erkenntnis etwa vorhandener Malleolarfrakturen, die auf dem Bilde manchmal schwer erkennbar sind; sind Aufnahmen nach Typus 80 oder 82 negativ, so hat man noch eine seitliche Aufnahme anzuschliessen, wenn eine Fraktur nach dem klinischen Bild als möglich erscheint. Beim Absuchen des Typus 80 nach Frakturlinien achte man auf Intaktheit der äusseren Kontur des unteren Tibia- und Fibulaendes, der Malleolenspitzen und des tibialen Fussgelenksaums; andererseits darf man die stufenförmige Absetzung der medialen Knöchelspitze (Bild 80, 81), die senkrechte Furche der äusseren Knöchelspitze und die Epiphysennarben (Bild 82) nicht für Frakturlinien halten. Bei weichen Bildern sieht man die Achillessehne (Bild 80) deutlich gezeichnet; ihre äussere Kontur geht in die des lateralen Fussrands über (Bild 80, 81). Man muss sich entscheiden, ob man Fussgelenk oder Fusswurzel deutlicher auf das Bild bekommen will; denn letztere verlangt längere Exposition, bezw. wird bei weichen Bildern die Fussgelenksgegend zu stark gedeckt, wenn man die Fusswurzel herausentwickelt. Beim Kopieren gelingt es öfters, durch früheres Abdecken der dünneren Fusswurzelpartie sowohl diese als das Fussgelenk in gleichmässigem Ton zu erhalten (Bild 82).

1. Facette der Fibula (Gelenk mit dem Talus), rechts von der Ziffer.
2. Gegend des unteren Sprunggelenks
3. Caput tali
4. Os naviculare
5. Os cuboideum

Bild 81.

Linkes Fussgelenk, cranioventrodorsal. Mann, 24 Jahre, 44 cm, 50 Sek.

Die Aufnahme ist noch etwas schräger als bei Bild 80.

1. Tibia
2. Fibula
3. Achillessehne
4. Epiphysennarbe
5. Häufig sichtbare vertikale Leiste
6. Spitze des äusseren Knöchels
7. Tuber calcanei
8. Trochlea tali
9. Spitze des inneren Knöchels.

Bild 80



Bild 81

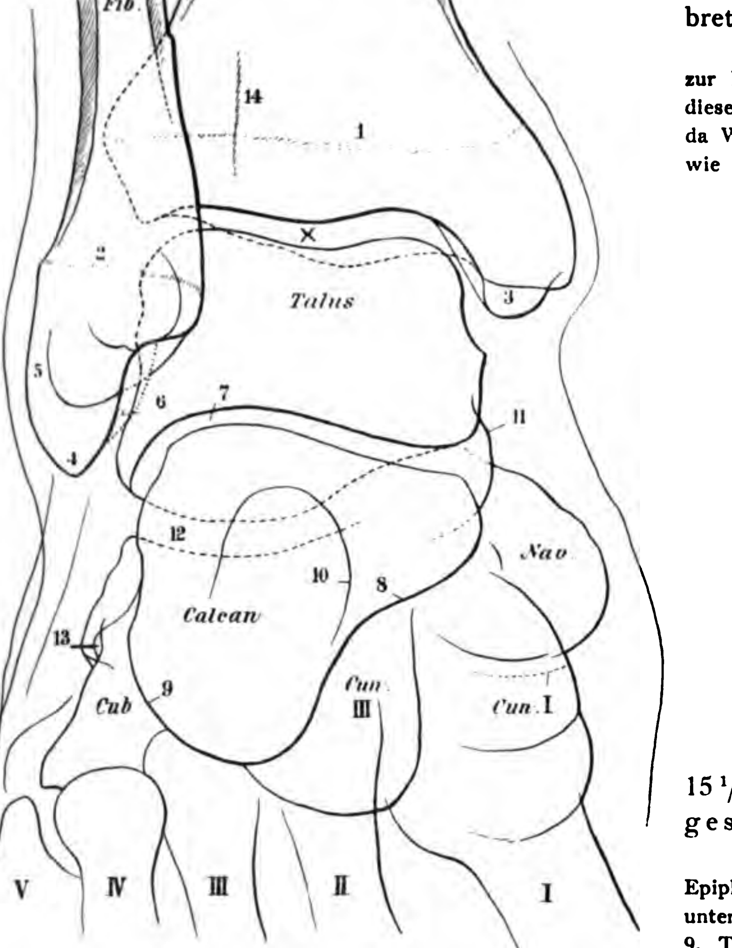


Bild 82



Bild 83





Skizze zu Bild 82.

Bild 82 (mit Skizze).

Linkes Fussgelenk, ventrodorsal. Mann, 28 Jahre, 56 cm, 50 Sek. Platte: Ferse, auf ______┘ förmigem Fussbrett. Eingestellt: (×) Mitte des Talocruralgelenkspalts.

Man zieht von der Mitte des inneren Knöchels eine Linie quer zur Längsachse der Tibia bis zum äusseren Fussrand und halbiert dieselbe. Die Aufnahme wurde mittelst Stativ-Blendenkästchen gemacht, da Weichteilkompression hier nicht von Belang ist; Fixation des Fusses wie bei Bild 80.

1. Epiphysennarbe der Tibia,
2. der Fibula
3. Spitze des medialen,
4. des lateralen Knöchels.
5. Peroneussehnenfurche
6. Gelenk zwischen Fibula und Talus
7. Unteres Sprunggelenk
8. Sustentaculum
9, 10. Tuber calcanei
11. Caput tali
12. Sinus tarsi
13. Proc. anter. calcanei und Cuboid
14. Eine häufig sichtbare vertikale Knochenleiste, entspricht ihrer Lage nach der lateralen, die Syndesmosis tibiofibularis bildenden Tibiafläche. NB. Die mediale Fibulakontur kann da, wo sie die Tibiakontur überschneidet, eine schwache (scheinbare) Knickung erfahren — Sekundärstrahlenwirkung?

Bild 83.

Linkes Fussgelenk, ventrodorsal, jugendlich. 15 ½ Jahre, 48 cm, 42 Sek. Platte: Ferse. Eingestellt: Talocruralgelenkspalt.

1. Diaphyse der Fibula, 2. der Tibia, 3. Die scheinbar zerklüftete Epiphysenscheibe der Tibia, 4. der Fibula, 5. Talocruralgelenk, 6. Hinterer unterer Tibiarand, 7. Spitze des inneren, 8. des äusseren Knöchels, 9. Talus, 10. Caput tali, 11. Unteres Sprunggelenk (vorderer Teil), 12. Naviculare.

Bild 84.

Linkes Fussgelenk, tibiofibular. Mann, 24 Jahre, 41 cm, 30 Sek. Platte: Aeusserer Knöchel. Eingestellt: × Mitte des inneren Knöchels.

Linksseitenlage; die nicht bestrahlten Teile durch Sandsäcke beschwert. — Das Talocruralgelenk zeigt die Kontur der Tibia doppelt; die Schatten der Malleolen verdecken den Gelenkspalt. — Die auf dem Bild punktierten Linien liegen weiter von der Platte ab als die ausgezogenen.

1. Corpus fibulae
2. „ tibiae
3. Spitze des malleolus medialis
4. „ „ „ lateralis
5. Processus posterior tali
6. Corpus tali (Trochlea)
7. Collum „
8. Caput „
9. Articulatio talocalcanea posterior (unteres Sprunggelenk)
10. „ talocalcaneonavicularis. Die Gelenkspalten 9 (lateral) und 10 (medial) laufen einander parallel; der abwärts gerichtete dreieckige Vorsprung zwischen 9 und 10 ist der Proc. lateralis tali, nach vorne davon liegt der Sinus tarsi
11. Sustentaculum tali (des Calcaneus)
12. Proc. anterior calcanei
13. Os naviculare
14. „ cuboideum
15. Proc. medialis und lateralis calcanei; sowohl hier als auch am Ansatz der Achillessehne kann der Knochen zapfenförmige Vorsprünge aufweisen
16. Tuber calcanei
17. Corpus „ Man kann den Calcaneus auch craniodorsoventral, d. h. von hinten oben aufnehmen, wenn der Fuss dorsalflektiert auf der Platte steht (Holzknecht)
18. Muskulatur
19. Helleres Feld (auf der Platte dunkler), Fettschicht
20. Achillessehne und Haut.

Bild 85.

Linkes Fussgelenk, fibulotibial. Mann, 24 Jahre, 41 cm, 30 Sek. Platte: Innerer Knöchel. Eingestellt: × Hintere Partie des Talocruralgelenks.

Rechtsseitenlage. Der ganze Unterschenkel und Fuss sind durch Kistchen unterlegt und beschwert. Will man die Mitte des Talocruralgelenks treffen, so muss man am vorderen Rand des Malleolus lateralis, welcher ja weiter zurückliegt als der mediale, einstellen.

Ziffern wie Bild 84.

Bild 84



Bild 85

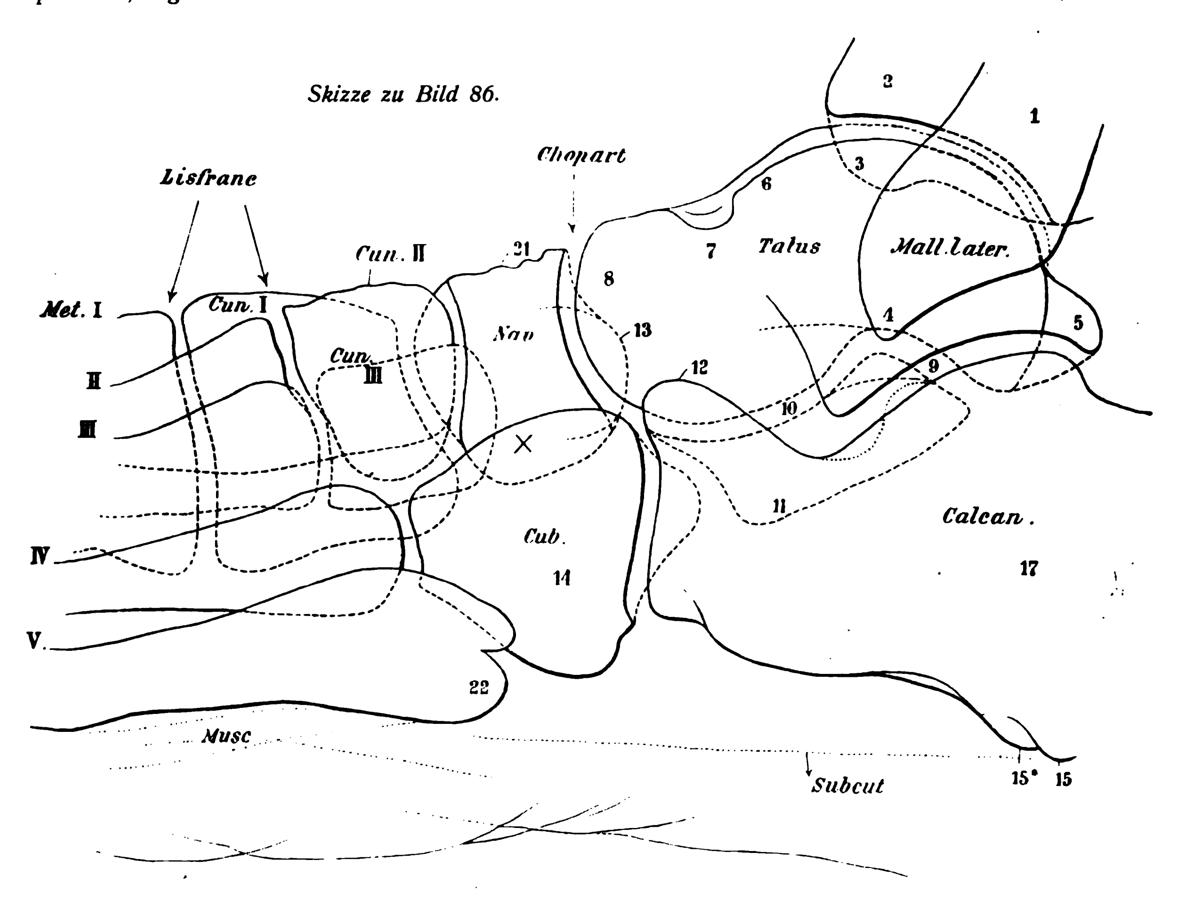
Bild 86

Bild 86 (mit Skizze).

Linke Fusswurzel, tibiofibular. Mann, 24 Jahre, 41 cm, 40 Sek. Platte: Lateraler Fussrand. Eingestellt: × Tuberositas oss. navicularis.

Die der Platte anliegenden Teile: Proc. anter. calcanei, Cuboid, Malleolus lateralis sind am deutlichsten. Das Bild gibt über den Bau des Fussgewölbes und die diesem entsprechende Form der Knochen manchen Aufschluss. Genauere Anhaltspunkte geben seitliche Aufnahmen des belasteten Fusses, wofür eigene Vorrichtungen angegeben wurden (Engels, Z. f. orthopäd. Chir. XII. 3). — Was punktiert, liegt weiter ab von der Platte.

Skizze zu Bild 86.



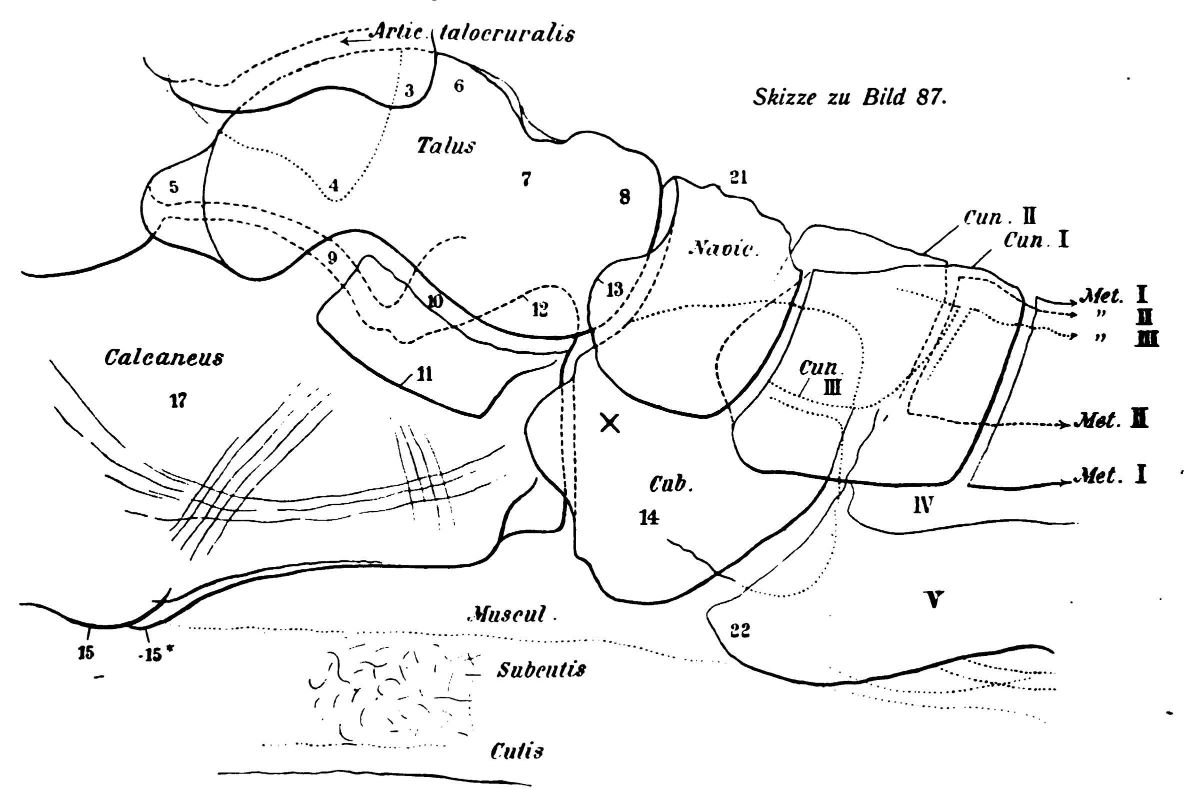
1. Fibula. 2. Tibia, 3. Spitze des inneren Knöchels, 4. Spitze des äusseren Knöchels, 5. Processus posterior tali. 6. Corpus (trochlea), 7. Collum tali, 8. Caput tali, 9. Articulatio talocalcanea posterior (ausgezogene Parallelkontur), 10. Articulatio talocalcanea anterior (punktierte Parallelkontur), 11. Sustentaculum tali, 12. Processus anterior calcanei, 13. Os naviculare (der nach hinten medial umgebogene Teil) 14. Os cuboideum, 15. Processus medialis calcanei, 15*. Processus lateralis calcanei, 17. Corpus calcanei, 21. Tuberositas ossis navicularis, 22. Tuberculum oss. metatars. V, zackig abgesetzt, infolge Assimilation des Os Vesalianum — inkonstant.

Bild 87 (mit Skizze).

Linke Fusswurzel, fibulotibial. Mann, 24 Jahre, 41 cm, 45 Sek. Platte: Medialer Fussrand. Eingestellt: Gegenüber dem Os naviculare.

Der Platte anliegend, daher schärfer strukturiert sind: Caput tali, Naviculare, Cuneiforme I, Sustentaculum. — Die punktierten Linien liegen von der Platte ab (lateral).

1. Fibula
2. Tibia
3. Spitze des inneren Knöchels
4. „ „ äusseren „
5. Processus posterior tali



6. Corpus (trochlea) tali
7. Collum tali
8. Caput „
9. Articulatio talocalcanea posterior
10. „ „ anterior
11. Sustentaculum tali
12. Processus anterior calcanei
13. Os naviculare (der nach hinten medial umgebogene Teil)
14. Os cuboideum
15. Processus medialis calcanei
15.* „ lateralis calcanei
17. Corpus calcanei
21. Tuberositas ossis navicularis
22. Tuberculum oss. metatars. V (zackig abgesetzt, was nicht immer der Fall).

Bild 87

Bild 88





Bild 89

Bild 88.

Linker Fuss, tibiofibular. Junge, 15 ½ Jahre, 50 cm, 25 Sek. Platte: Lateraler Fussrand. Eingestellt: × Basis oss. metatars. V.

1. Tuberculum mediale tali
2. Processus posterior „
3. Spitze des äussern Knöchels
4. Sustentaculum
5. Epiphysenlinie des Calcaneus
6. „ „ os metatarsale V
7. „ „ digitus V, phalanx I
8. Phalanx II (hat keine Epiphyse)
9. Os naviculare
10. Gelenke zwischen Naviculare und den 3 Keilbeinen
11. Gelenk zwischen Metatarsale I und Cuneiforme I
12. „ „ „ II „ „ II
13. „ „ „ III „ „ III (links) und
    „ „ „ III „ Cuboid (unten)
14. Epiphysenscheibe des Metatarsale I
15. Leiste des Würfelbeins, welche den Sulcus m. peronei longi (links) begrenzt und (rechts unten) in die Tuberositas oss. cuboid. ausläuft
16. Os Vesalianum (Varietät).

Bild 89.

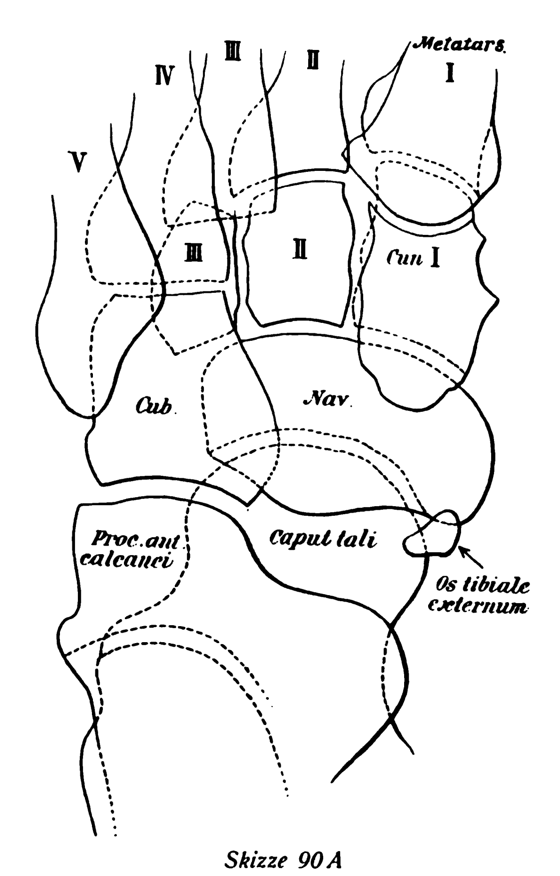
Rechter Fuss, fibulotibial. Mann, 45 Jahre, 40 cm, 30 Sek.

Das Bild zeigt die wichtige, oft mit Absprengungen verwechselte Varietät: Das Os peroneum **(doppelt angelegt).** Im übrigen ist das Bild nicht normal: Arteriosklerose (rechts von **Ziffer 5 die bogenförmig** herabziehende A. tibialis posterior); Atrophie sämtlicher Knochen, auch Andeutungen von **arthritisch-deformierenden** Prozessen, Protuberanzen an den Sehnen- und Bänderansätzen.

1. Tuberculum mediale tali
2. Proc. poster. tali
3. Corpus „
4. Sustentaculum „
5. Arteria tib. post. (sklerosiert)
6. Vorsprung des Naviculare in den Schatten des Caput tali
7. Os peroneum, Sesambein in der Sehne des M. peroneus longus; es ist deutlich zweiteilig; der zugekehrte Rand des Cuboids zeigt eine rundliche, scharflinige Gelenkfacette (wurde mit Absprengung verwechselt)
8. Kontur der Fusssohlenmuskulatur
9. Os cuboideum
10. „ cuneiforme I.

Bild 90.

Rechter Fuss, fibulotibial. Frau, 32 Jahre, 40 cm, 35 Sek. Platte: Medialer Fussrand. Eingestellt: X.



Skizze 90 A

1. Corpus tali bezw. Spitze des medialen Knöchels
2. Proc. posterior tali; kann selbständig vorkommen als Os intermedium cruris s. Os trigonum (fälschlich als Shepherd'sche Fraktur beschrieben); auch hier macht es den Eindruck, als sei es erst sekundär mit dem Talus verschmolzen
3. Articul. talocalcanea posterior
4. Sustentaculum tali
5. Os tibiale externum, Sesambein in der Sehne des M. tibialis anticus
6. Caput tali und Vorsprung des Naviculare
7. Corpus calcanei. Links von der Ziffer ein Plattenfehler
8. Muskelkontur der Fusssohle
9. Os cuboideum
10. Ossa cuneiformia,

Skizze 90 A.

Zeigt denselben Fuss, dorsoplantar. Eingestellt: Naviculare (etwas schräg).

Ausser dem Os tibiale externum (das auch am andern Fuss vorhanden war), war eine Vermehrung der Sesambeine an den Metatarsalköpfchen auffällig.

Bild 90

Bild 91

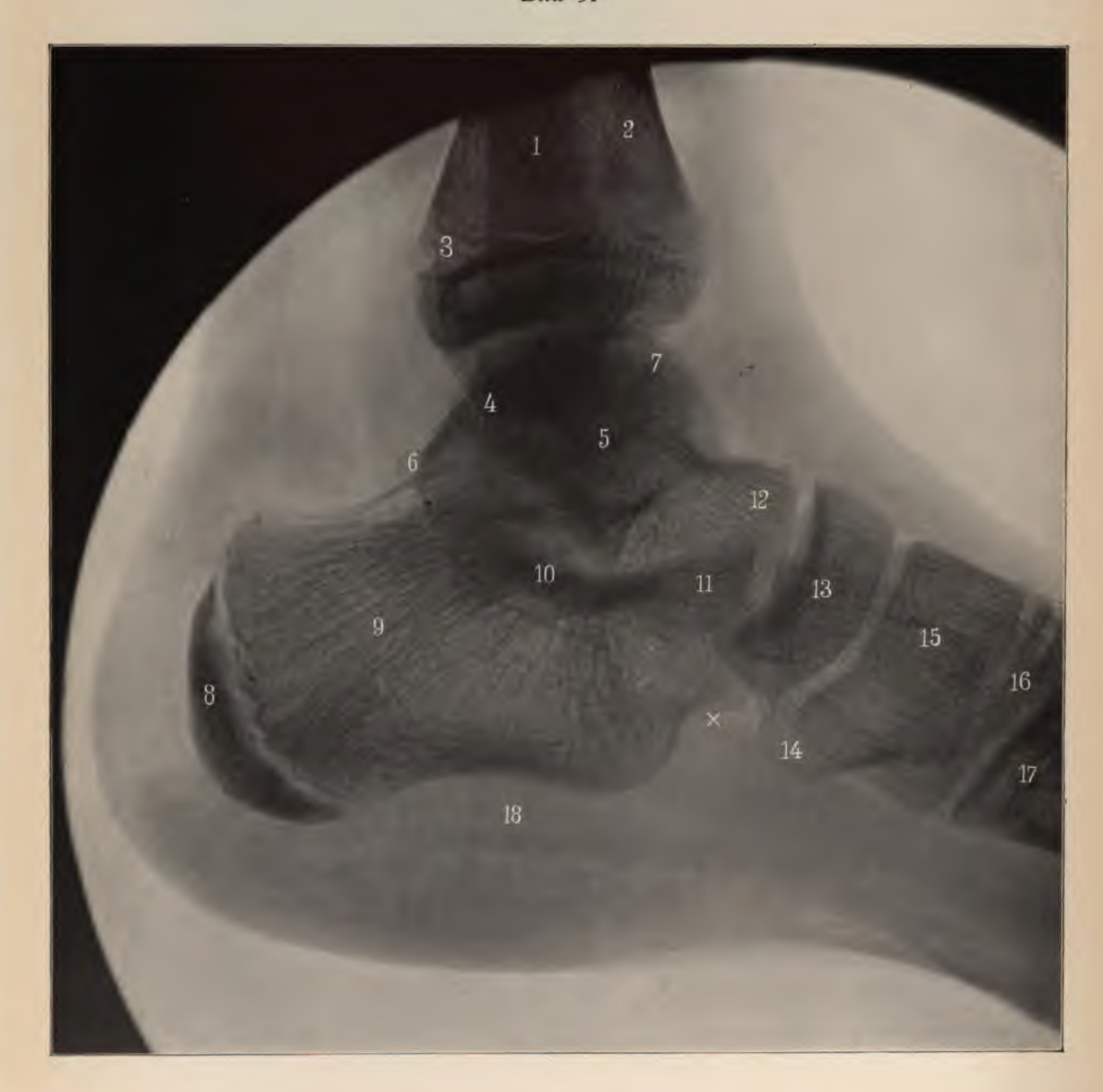


Bild 91.

Linker Fuss. fibulotibial. Junge, 15½ Jahre, 50 cm, 40 Sek. Platte: Medialer Fussrand. Eingestellt: × Mitte zwischen Spitze des äussern Knöchels und Tuberositas oss. metatars. V.

1. Fibula
2. Tibia
3. Synchondrosis epiphyseos tibiae; die der Fibula liegt etwas tiefer (vgl. Bild 83)
4. Spitze des inneren Knöchels
5. „ „ äusseren „
6. Processus posterior tali
7. Corpus (Trochlea) tali
8. Epiphysenkappe des Tuber calcanei (wurde schon öfters mit Frakturen verwechselt)
9. Corpus calcanei
10. Sustentaculum
11. Proc. anter. calcanei
12. Caput tali
13. Naviculare
14. Cuboid
15. Cuneiforme I
16. Spalten des Lisfrancschen Gelenks
17. Epiphysenscheibe des ersten Mittelfussknochens
18. Fusssohlenmuskulatur.

Bild 80.

Linkes Fussgelenk, cranioventrodorsal. Mann, ca. 23 Jahre, 45 cm, 40 Sek. Platte: Ferse. Eingestellt: Fussgelenk schräg.

Die Röhre steht etwas mehr kopfwärts; Zylinder der Kompressionsblende etwas geneigt.

Aufnahmetechnik: Der Fuss wird auf ein ⌋ förmiges Brett mittelst Gummibinde über den Metatarsalreihen so befestigt, dass der laterale Fussrand gut anliegt und parallel mit den senkrechten Kanten des Bretts läuft. Ueber dem Unterschenkel liegt ein Sandsack. — Um sich den Gang der Strahlen am Skelet zu veranschaulichen, muss man ein Talocruralgelenk schräg von rückwärts und von der Planta her betrachten. Den Grad der perspektivischen Verzeichnung ersieht man beim Vergleich mit Bild 82. Die Aufnahme ist praktisch sehr wichtig zur Erkenntnis etwa vorhandener Malleolarfrakturen, die auf dem Bilde manchmal schwer erkennbar sind; sind Aufnahmen nach Typus 80 oder 82 negativ, so hat man noch eine seitliche Aufnahme anzuschliessen, wenn eine Fraktur nach dem klinischen Bild als möglich erscheint. Beim Absuchen des Typus 80 nach Frakturlinien achte man auf Intaktheit der äusseren Kontur des unteren Tibia- und Fibulaendes, der Malleolenspitzen und des tibialen Fussgelenksaums; andererseits darf man die stufenförmige Absetzung der medialen Knöchelspitze (Bild 80, 81), die senkrechte Furche der äusseren Knöchelspitze und die Epiphysennarben (Bild 82) nicht für Frakturlinien halten. Bei weichen Bildern sieht man die Achillessehne (Bild 80) deutlich gezeichnet; ihre äussere Kontur geht in die des lateralen Fussrands über (Bild 80, 81). Man muss sich entscheiden, ob man Fussgelenk oder Fusswurzel deutlicher auf das Bild bekommen will; denn letztere verlangt längere Exposition, bezw. wird bei weichen Bildern die Fussgelenksgegend zu stark gedeckt, wenn man die Fusswurzel herausentwickelt. Beim Kopieren gelingt es öfters, durch früheres Abdecken der dünneren Fusswurzelpartie sowohl diese als das Fussgelenk in gleichmässigem Ton zu erhalten (Bild 82).

1. Facette der Fibula (Gelenk mit dem Talus), rechts von der Ziffer,
2. Gegend des unteren Sprunggelenks
3. Caput tali
4. Os naviculare
5. Os cuboideum

Bild 81.

Linkes Fussgelenk, cranioventrodorsal. Mann, 24 Jahre, 44 cm, 50 Sek.

Die Aufnahme ist noch etwas schräger als bei Bild 80.

1. Tibia
2. Fibula
3. Achillessehne
4. Epiphysennarbe
5. Häufig sichtbare vertikale Leiste
6. Spitze des äusseren Knöchels
7. Tuber calcanei
8. Trochlea tali
9. Spitze des inneren Knöchels.

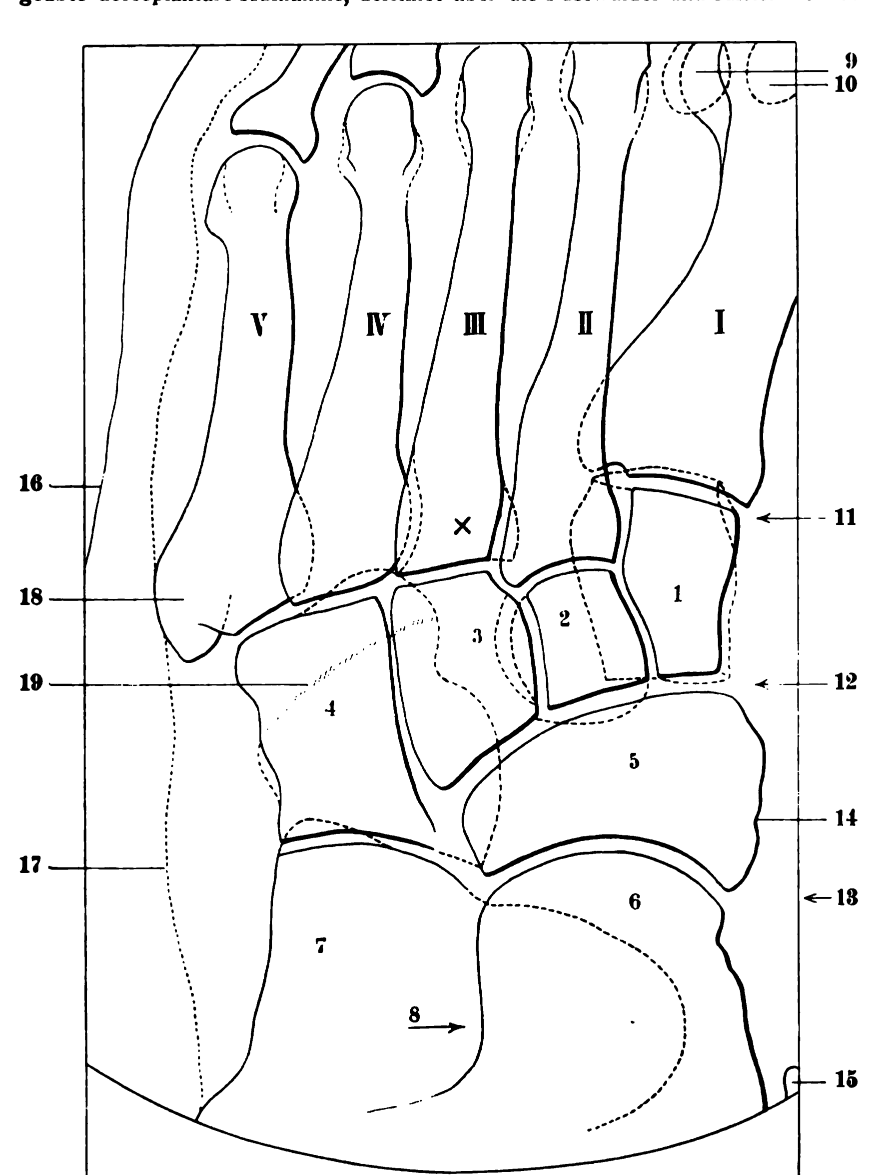
Bild 92



Bild 92 (mit Skizze).

Linker Fuss, plantodorsal. Mann, 24 Jahre, 44 cm, 20 Sek. Platte: Fussrücken. Eingestellt: X Fusssohle, entsprechend der Mitte der Lisfrancschen Gelenklinie.

Aufnahmetechnik: Bauchlage, Fuss stark plantarflektiert; Platte so schräg, dass Mittelfuss und Fusswurzel gut aufliegen; Röhre bezw. Kompressionszylinder in demselben Sinn wie die Platte schräg gestellt, sodass also die Schrägstellung wieder ausgeglichen wird und der zur Platte senkrechte Strahl die „eingestellte" Partie trifft. — Die plantodorsale Einstellung ist nicht so bequem wie die gewöhnlich geübte dorsoplantare Aufnahme, zeichnet aber die Fusswurzel und Mittelfussknochen entschieden schärfer, als wenn die Fusssohle der Platte aufliegt.



Die punktierten Konturen liegen von der Platte ab (plantar).

I—V Os metatarsale I—V
1, 2, 3. Os cuneiforme I, II, III
4. Os cuboideum
5. „ naviculare
6. Caput tali
7. Proc. anter. calcanei
8. Sinus tarsi
9. Laterales Sesambein
10. Mediales Sesambein
11. Articulatio tarsometatarsea (Lisfranci)
12. Articulatio cuneonavicularis
13. Articulatio tarsi transversa (Choparti)
14. Tuberositas oss. navicularis
15. Spitze des Malleolus medialis
16. Kontur der äussern Haut
17. Kontur der Muskulatur
18. Tuberositas oss. metatarsalis V
19. Hintere, wallartige Begrenzung des Sulcus m. peronei longi: läuft nach links aus in die Tuberositas oss. cuboidei.

Skizze zu Bild 82.

Bild 82 (mit Skizze).

Linkes Fussgelenk, ventrodorsal. Mann, 28 Jahre, 56 cm, 50 Sek. Platte: Ferse, auf ____| förmigem Fussbrett. Eingestellt: (×) Mitte des Talocruralgelenkspalts.

Man zieht von der Mitte des inneren Knöchels eine Linie quer zur Längsachse der Tibia bis zum äusseren Fussrand und halbiert dieselbe. Die Aufnahme wurde mittelst Stativ-Blendenkästchen gemacht, da Weichteilkompression hier nicht von Belang ist; Fixation des Fusses wie bei Bild 80.

1. Epiphysennarbe der Tibia,
2. der Fibula
3. Spitze des medialen,
4. des lateralen Knöchels.
5. Peroneussehnenfurche
6. Gelenk zwischen Fibula und Talus
7. Unteres Sprunggelenk
8. Sustentaculum
9, 10. Tuber calcanei
11. Caput tali
12. Sinus tarsi
13. Proc. anter. calcanei und Cuboid
14. Eine häufig sichtbare vertikale Knochenleiste, entspricht ihrer Lage nach der lateralen, die Syndesmosis tibiofibularis bildenden Tibiafläche. NB. Die mediale Fibulakontur kann da, wo sie die Tibiakontur überschneidet, eine schwache (scheinbare) Knickung erfahren — Sekundärstrahlenwirkung?

Bild 83.

Linkes Fussgelenk, ventrodorsal, jugendlich. 15 1/2 Jahre, 48 cm, 42 Sek. Platte: Ferse. Eingestellt: Talocruralgelenkspalt.

1. Diaphyse der Fibula, 2. der Tibia, 3. Die scheinbar zerklüftete Epiphysenscheibe der Tibia, 4. der Fibula, 5. Talocruralgelenk, 6. Hinterer unterer Tibiarand, 7. Spitze des inneren, 8. des äusseren Knöchels, 9. Talus, 10. Caput tali, 11. Unteres Sprunggelenk (vorderer Teil), 12. Naviculare.

Bild 93

Bild 93.

Linker Fuss, caudodorsoplantar. Mann, 24 Jahre, 43 cm, 45 Sek. Platte: Fusssohle. Eingestellt (schräg im Kompressionszylinder): ×

Senkrecht eingestellt ist etwa 4 cm weiter distal, in der Höhe des proximalen Drittelteilpunkts des 2. Mittelfussknochens. Die Fusswurzelknochen sind also etwas verzeichnet. Die dorsoplantare Aufnahme gibt keine so scharfen Bilder als die plantodorsale, da entsprechend der Fusswölbung und auch infolge der dickeren plantaren Weichteile die Knochen weiter von der Platte abrücken. — Bei Betrachtung der Fusswurzelbilder erinnere man sich, dass die Keilspitze beim 1. Keilbein dorsal, beim 2. und 3. Keilbein plantar liegt. Entsprechend ihrer unregelmässigen Form und Uebereinanderlagerung geben die 2. und 3. (plantare) Keilspitze unscharfe Linien, während man am 1. Keil in der Regel deutlich die breitere plantare und schmälere, dorsale Kontur unterscheiden kann (die dorsalen Konturen sind punktiert gezeichnet).

I—V Os metatarsale I—V
1, 2, 3. Os cuneiforme I, II, III
4. Os cuboideum
5. „ naviculare
6. Caput tali
7. Proc. anterior calcanei
8. Sinus tarsi
9. Sustentaculum
10. Articul. talocalcanea ant.
11. Collum tali
12. Fersen-Weichteilkontur
13. Tuberositas oss. navicularis
14. „ „ metatars. V.
15. Sulcus f. den Musc. peron. long.

Bild 94.

Linker Fuss, jugendlich, dorsoplantar. Junge, 15 1/2 Jahre, 40 cm, 25 Sek. Platte: Planta. Eingestellt: × Nahe der Basis oss. metatars. IV.

Platte und Röhre in gleichem Sinne schräg gestellt.

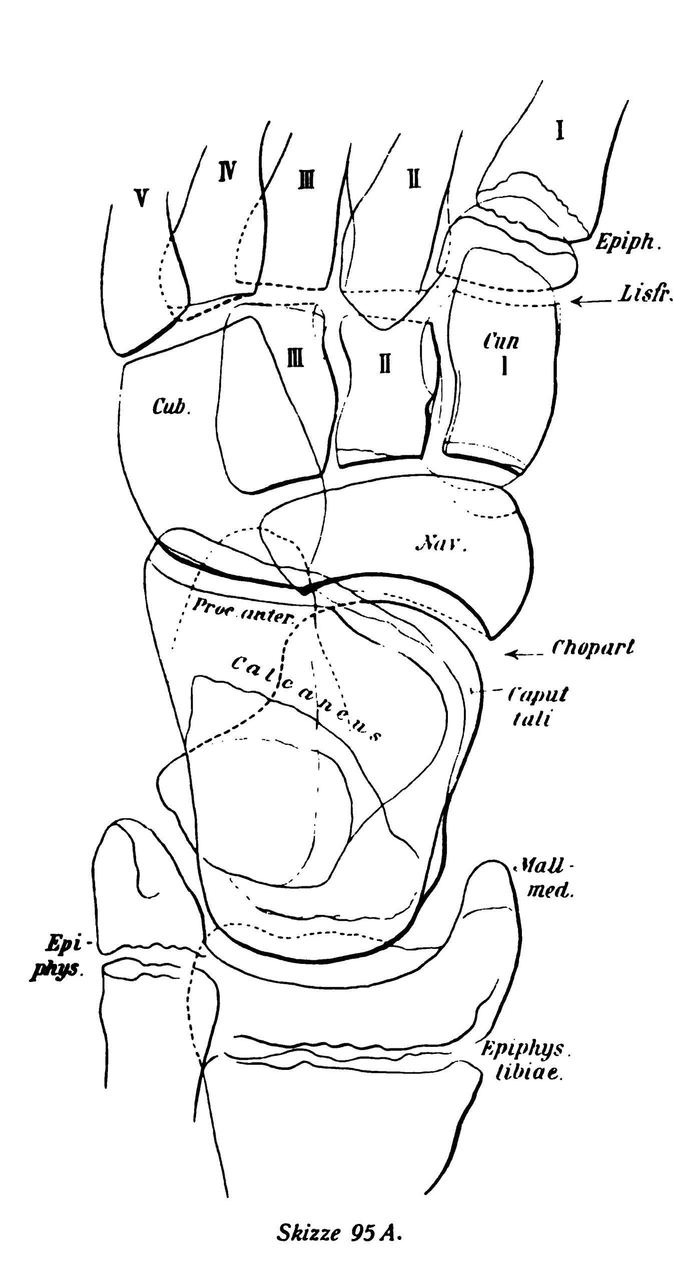
1. Epiphysenscheibe des Grosszehengrundglieds
2. Vorstehendes Sesambein
3. Epiphysenscheibe des I. Mittelfussknochens; schräg getroffen, daher 2 Furchen
4. " " V. "
5. " " Kleinzehengrundglieds
6. Mittelglied der kleinen Zehe; die II. Phalangen sind ohne Epiphysengliederung
7. Endglied " " " (zweigliedrig).

Bild 94

Bild 95

Bild 95.

Fuss, jugendlich, dorsoplantar. Junge, 15 1/2 Jahre, 50 cm, 25 Sek. Platte: Planta. Eingestellt: Mitte zwischen Lisfrancschem und Chopartschem Gelenk.



Skizze 95 A.

1. Mediales, 2. laterales Sesambein
3. Epiphysenscheibe des 1. Halluxglieds
4. „ „ 2. Metatarsale
5. „ „ 1. „
6. 7, 8. Os cuneiforme I—III
9. „ cuboideum
10. Os Vesalianum (Varietät), vgl. Bild 88
11. „ naviculare
12. „ tibiale externum (vgl. Bild 90 A). im Begriff, mit dem Naviculare (Tuberositas) zu verschmelzen, was während der Wachstumsperiode vielleicht öfters der Fall ist; der hier abgebildete Fuss zeigte ein halbes Jahr früher das Os tib. ext. noch deutlich getrennt.
13. Caput tali, geschnitten von Navicularekontur
14. Proc. anterior calcanei
15. Spitze des inneren Knöchels
16. „ „ äusseren „

Skizze 95 A.

Fuss, jugendlich, dorsoplantar. Junge, 14 Jahre.

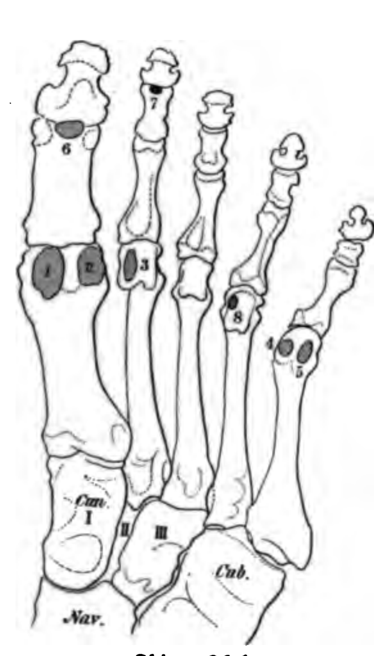
Platte: Ferse; Vorfuss und Wade entfernen sich gleichmässig von der horizontalen Platte, gegen welche der Fuss in starker Plantarflexion durch die Kompressionsblende angedrückt wird. Man erhält so ein gutes Uebersichtsbild des Fusses. (Eingestellt: Mittelfuss.)

Bild 96.

Linker Fuss, dorsoplantar. Mann, 28 Jahre, 45 cm, 25 Sek. Platte: Planta. Eingestellt: X Basis des 4. Metatarsale.

Aufnahmetechnik: Viele Menschen, namentlich Kinder, vermögen ihre Zehen nicht ganz ruhig zu halten. Um sie zu fixieren, nimmt man ein Wattekissen zu Hilfe, das man durch Gummizug oder angehängte Gewichte auf die Zehen presst. — Da die Mittelfussknochen nicht in einer zur Platte parallelen Reihe liegen, sondern schräg vom medialen zum lateralen Fussrand abfallen, muss man, um die Metatarsalzwischenräume gleichmässig zu erhalten, die Röhre von der Mittellinie des Fusses lateralwärts verschieben.

Erklärung: 1. Articulatio metatarsophalangea I
2. Mediales, 3. laterales Sesambein
4, 6. Je 2 inkonstante Sesambeine; sie nehmen von der Mittellinie des Fusses nach aussen an Häufigkeit zu (Pfitzner)
7, 8. Articulatio tarsometatarsea I (2 Gelenkspalten infolge der schrägen Projektion)
9, 10, 11. Os Cuneiforme I—III
12. Os cuboideum
14. Eine Insel kompakter Knochensubstanz, nicht pathologisch.



Skizze 96 A.

Skizze 96 A.

Die Sesambeine des menschlichen Fusses (nach Pfitzner und A. Stieda).

1. Sesamum tibiale I	4. Sesamum tibiale V
2. „ fibulare I	5. „ fibulare V
3. „ tibiale II	6. „ distale I
8. „ „ IV	7. „ „ II

Es kommen geteilte Sesambeine vor; statt des S. distale I fand A. Stieda einmal 2 kleine Knöchelchen, seitlich auseinandergerückt (s. Bruns Beiträge z. klin. Chir. XLII. 1).

Bild 96

Bild 97

Bild 97.

Zehen, dorsoplantar. Mann, 23 Jahre, 46 cm, 30 Sek. Platte: **Planta.** **Eingestellt:** Mittelfuss. Fixation wie bei Bild 96.

I—III Phalanx I—III. Fixation wie bei Bild 96
1. Mediales. 2. laterales Sesambein
3. Varietät: Verschmelzung des Mittel- und Endglieds der kleinen Zehe; findet sich bei mehr als $^1/_3$ aller Menschen; die Verschmelzung ist in der Regel doppelseitig vorhanden. Im Zweifelsfall röntgenographiert man natürlich beide Füsse; die Deutung der Fussbilder ist nicht immer glatt und einfach. Wir haben eine Fraktur der verschmolzenen beiden letzten Kleinzehenglieder (entsprechend der Stelle des normalen Gelenkspalts) beobachtet, ferner eine wahrscheinliche Querfraktur eines der grossen Sesambeine, bei welchen übrigens auch Zweiteilung vorkommt. — Zeichnen sich die Weichteile scharf ab, so können sie Frakturlinien vortäuschen. Sind die Zehen, wie so häufig, in Beugekontrakturstellung, so werden sie stark verzeichnet.

Lehmann's medizinische Handatlanten.

Band IV.

Atlas und Grundriss der

Krankheiten der Mundhöhle, des Rachens und der Nase

Band XIV.

Atlas und Grundriss der

Kehlkopf-Krankheiten

von **Dr. LUDWIG GRÜNWALD** in **MÜNCHEN.**

Band IV: Zweite Auflage.

17 Bogen Text, 42 farbige Tafeln und 39 Textabbildungen.

Preis gebunden Mk. 12.—

Band XIV: Mit 48 farbigen Tafeln und zahlreichen Textillustrationen nach Originalaquarellen des Malers BRUNO KEILITZ.

Preis gebunden Mk. 8.—

Dem oft und gerade im Kreise der praktischen Aerzte und Studierenden geäusserten Bedürfnisse nach einem farb. illustrierten Lehrbuche der Kehlkopfkrankheiten, das in knapper Form das anschauliche Bild mit der im Text gegebenen Erläuterung verbindet, entspricht das vorliegende Werk des bekannten Münchener Laryngologen. Weit über hundert praktisch wertvolle Krankheitsfälle und 30 mikroskopische Präparate, nach Naturaufnahmen des Malers Bruno Keilitz, sind auf den 48 Volltafeln in hervorragender Weise wiedergegeben, und der Text, welcher sich in Form semiotischer Diagnose an diese Bilder anschliesst, gehört zu dem Instruktivsten, was je auf diesem Gebiet geschrieben wurde.

Lehmann's medizinische Handatlanten.

Atlas und Grundriss der gesamten Augenheilkunde.

Band I (Band XVIII der ganzen Sammlung).

Atlas der äusseren Erkrankungen des Auges

nebst Grundriss ihrer Pathologie und Therapie von Professor **Dr. O. Haab** in Zürich.

2. stark vermehrte Auflage.

Mit 80 farbigen Abbildungen auf 48 Tafeln nach Aquarellen von Maler Johann Fink und 7 schwarzen Abbildungen im Text.

Preis elegant gebunden **Mk. 10.—**

Dieses neue Werk des rühmlichst bekannten Züricher Ophthalmologen ist wie wenige geeignet, ein wahres Handbuch in der Bücherei eines jeden praktischen Arztes zu werden.



Band II (Band VII der ganzen Sammlung).

Atlas und Grundriss der Ophthalmoskopie und ophthalmoskop. Diagnostik.

Von Professor **Dr. O. Haab,**
Direktor der Augenklinik in Zürich.

4. verbesserte Auflage.

Mit 149 farbigen und 7 schwarzen Abbildungen.

Preis eleg. gebunden **Mk. 10.—**

Korrespondenzblatt für schweizerische Aerzte: Ein prächtiges Werk. Die mit grosser Naturtreue wiedergegebenen Bilder des kranken und gesunden Augenhintergrundes bilden eine vorzügliche Studie für den ophthalmologischen Unterricht sowohl als für die ophthalmologische Diagnose in der Praxis.

Band III (Band XXXI der ganzen Sammlung).

Atlas und Grundriss der Lehre von den Augenoperationen

von Professor **Dr. O. Haab** in Zürich.

mit 30 farbigen Tafeln und 154 schwarzen Abbildungen von Maler J. Fink. Elegant gebunden **Mk. 10.—.**

Eine vorzügliche Ergänzung zu Band II bildet das:

Skizzenbuch

zur Einzeichnung von Augenspiegel-Bildern.

Von Professor **Dr. O. Haab,** Professor an der Universität und Direktor der Augenklinik in Zürich.

2. Auflage. Preis in Mappe **Mk. 3.—**

Jeder Käufer des Haab'schen Atlas' wird auch gern das Skizzenbuch erwerben, da er in diesem mit geringer Mühe alle Fälle, die er in seiner Praxis zu untersuchen hat, naturgetreu darstellen kann.

Lehmann's medizinische Handatlanten.

Band XI/XII.

Atlas und Grundriss der patholog. Anatomie.

Von Obermedizinalrat Professor **Dr. O. v. Bollinger.**

In 130 farbigen Tafeln nach Originalen von Maler A. Schmitson.

2. stark vermehrte Auflage.

Preis jedes Bandes elegant gebunden **Mk. 12.—**



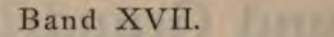
Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte 1895, 24: Die farbigen Tafeln des vorliegenden Werkes sind geradezu mustergültig ausgeführt. Die komplizierte Technik, welche dabei zur Verwendung kam (15facher Farbendruck nach Original-Aquarellen), lieferte überraschend schöne, naturgetreue Bilder, nicht nur in der Form, sondern namentlich in der Farbe, so dass man hier wirklich von einem Ersatz des natürlichen Präparates reden kann. Der praktische Arzt, welcher erfolgreich seinen Beruf ausüben soll, darf die pathologische Anatomie, „diese Grundlage des ärztlichen Wissens und Handelns“ (Rokitansky), zeitlebens nie verlieren. — Der vorliegende Atlas wird ihm dabei ein ausgezeichnetes Hilfsmittel sein, dem sich zur Zeit, namentlich wenn man den geringen Preis berücksichtigt, nichts Aehnliches an die Seite stellen lässt. Die Mehrzahl der Tafeln sind reine Kunstwerke; der verbindende Text aus der bewährten Feder Prof. v. Bollingers gibt einen zusammenhängenden Abriss der für den Arzt wichtigsten path.-anat. Prozesse. — Verfasser und Verleger ist zu diesem prächtigen Werke zu gratulieren. *E. Haffter.*

Lehmann's medizinische Handatlanten.





Hymenformen.



Band XVII.

Atlas der gerichtlichen Medizin

nach Originalen von Maler **A. Schmitson**

mit erläuterndem Text von

Hofrat Professor Dr. E. Ritter v. Hofmann

Direktor des gerichtl. medizinischen Instituts in Wien.

Mit 56 farbigen Tafeln und 193 schwarzen Abbildungen.

Preis elegant gebunden Mk. 15.—

Band XIX.

Atlas und Grundriss der Unfallheilkunde

sowie der

Nachkrankheiten der Unfallverletzungen.

Von **Dr. Ed. Golebiewski** in **Berlin.**

Mit 40 farbigen Tafeln, nach Originalen von Maler **J. Fink** und 141 schwarzen Abbildungen.

Preis elegant gebunden Mk. 15.—

Dieses, in seiner Art ganz einzig dastehende Werk ist für jeden Arzt von tiefster Bedeutung und von ganz hervorragendem, praktischem Wert. In unserer Zeit der Unfallversicherungen und Berufsgenossenschaften kommt ein Spezialwerk über dieses Gebiet einem wahrhaft lebhaften Bedürfnisse entgegen und, so wie an jeden praktischen Arzt immer wieder die Notwendigkeit herantritt, in Unfallangelegenheiten als Arzt, als Zeuge, als Sachverständiger u. s. w. zu fungieren, so wird auch jeder Arzt stets gern in diesem umfassenden Buche Rat und Anregung in allen einschlägigen Fällen suchen und finden. Von grösstem Interesse ist das Werk ferner für Berufsgenossenschaften, Bezirksärzte, Physici, Vertrauensärzte, Krankenkassen, Landesversicherungsämter, Schiedsgerichte, Unfallversicherungsgesellschaften u. s. w.



Lehmann's medizinische Handatlanten.

Band XX/XXI.

Atlas und Grundriss
der

Speziellen pathologischen Histologie.

Von Professor **Dr. Hermann Dürck,** Prosektor am Krankenhaus München l. d. I.

Mit 120 farbigen Tafeln nach Originalen von Universitätszeichner C. Krapf und reichem Text.

2 Bände. Preis geb. je **Mk. 11.—**

Dürck hat in diesem Werke dem Lernenden einen zuverlässigen Führer für das weite und schwierige Gebiet der pathologischen Histologie geschaffen. Es wurde dies durch sorgfältige Auswahl der Abbildungen mit Berücksichtigung aller praktisch wichtigeren Gewebsveränderungen und durch Beigabe eines Textes, welcher in gleicher Weise Rücksicht nimmt auf die Bedürfnisse des Studierenden und des Praktikers, erreicht. Vor allem sucht der Verfasser den Anfänger darüber aufzuklären, wie das mikroskopisch wahrnehmbare Bild einer Organerkrankung durch die Veränderungen an dessen elementaren Bausteinen bedingt wird und warum die krankhaften Prozesse diejenigen Formen hervorbringen mussten, welche uns am Sektionstisch vor Augen treten.

Die sämtlichen Abbildungen sind lithographisch in den Originalfarben der Präparate reproduziert. Bei möglichster Naturtreue wurde der grösste Wert auf Klarheit und korrekte Zeichnung gelegt; in dieser Beziehung sind die Bilder den vielfach auftauchenden photographischen Reproduktionen mikroskopischer Objekte weit überlegen, da sie den Beschauer nicht durch die Massenhaftigkeit der gleichzeitig dargestellten Details und die hierdurch bedingte Unschärfe verwirren, sondern demselben die Kontrolle über die Bedeutung jedes einzelnen Striches und Punktes an der Hand der Figurenerklärung und des Textes ermöglichen. Besonders der Anfänger vermag nur aus klaren, eindeutigen Abbildungen klare Vorstellungen zu gewinnen. Der Text schliesst sich den Figuren eng an, beide ergänzen einander und tragen in erster Linie der didaktischen Tendenz des Buches Rechnung. Aus diesem Grunde ist der Besprechung jedes Organs resp. jeder Organgruppe eine kurze, präzise, aber erschöpfende Rekapitulation der normal-histologischen Verhältnisse vorausgeschickt.

So stellt das Buch ein wichtiges Hilfsmittel für das Studium der pathologischen Anatomie dar, deren Verständnis undenkbar ist ohne genaue Kenntnis auf dem Gebiete der pathologischen Histologie.

Band XXII.

Atlas und Grundriss
der

Allgemeinen pathologischen Histologie.

Von Professor **Dr. Hermann Dürck,** Prosektor am Krankenhaus München l. d. I.

Mit 77 vielfarbigen lithographischen und 31 zum Teil zweifarbigen Buchdruck-Tafeln nach Originalen von Maler Karl Dirr und Universitätszeichner C. Krapf.

Ein Band. Preis geb. **Mk. 20.—**

In dem III. Bande der „pathologischen Histologie" von H. Dürck, der „allgemeinen pathologischen Histologie" ist ein Werk entstanden, welches sehr wohl geeignet ist, dem Anfänger ganz bestimmte Vorstellungen über den Ablauf pathologischer Vorgänge in den Geweben des Körpers zu verschaffen. Er sieht an der Hand der mikroskopischen Bilder und beim Studium des begleitenden Textes mit grösster Deutlichkeit, welche Veränderungen an den elementaren Bausteinen des Organismus den verschiedenartigen krankhaften Veränderungen von Stufe zu Stufe zugrunde liegen und erkennt hieraus den mit Notwendigkeit sich ergebenden Zusammenhang mit der makroskopischen Erscheinungsform. Es braucht kaum betont zu werden, wie ungeheuer wichtig diese Erkenntnis für das ganze Denken und Handeln des Arztes ist. Aber auch der Fortgeschrittene wird in dem Buche einen zuverlässigen Führer bei mikroskopischen Untersuchungen pathologisch veränderter Gewebe finden. Die sehr zahlreichen (210) Abbildungen führen grösstenteils in meisterhafter Lithographie dem Beschauer das ganze der mikroskopischen Untersuchung zugängliche Gebiet der allgemeinen Pathologie vor Augen; der ziemlich umfangreiche Text (25 Bogen) gibt eine genaue Darstellung der Lehre von den Zirkulationsstörungen (einschl. Thrombose und Embolie) der Atrophie, der Gewebsdegenerationen, der Regeneration und Wundheilung, der Entzündung und der infektiösen Granulome; besonders haben die Geschwülste ihrer grossen praktischen Bedeutung gemäss eine eingehende Besprechung und bildliche Darstellung erfahren.

Der Band schliesst sich den beiden vorhergegangenen über spezielle pathologische Histologie an oder vielmehr die letzteren dienen zu seiner Ergänzung, aber seiner Anlage nach kann derselbe auch für sich allein als abgeschlossenes Ganzes benutzt werden. So wird das Buch dazu beitragen, das Studium der pathologischen Anatomie, dieser „Lehrmeisterin der Medizin", wie Virchow diese Disziplin nannte, zu vertiefen und weiten Kreisen das Verständnis für pathologisch-histologische Untersuchungen zu erleichtern.

Lehmann's medizinische Handatlanten.





Band XXVII.

Atlas und Grundriss der **Psychiatrie**

von **Wilhelm Weygandt,** Dr. phil. et med. Professor der Psychiatrie an der Universität Würzburg.
43 Bogen Text, 24 farbige Tafeln nach Originalen von Maler **Joh. Fink** und Maler **W. Freytag.**
276 Textabbildungen und eine Anstaltskarte.

Preis schön und dauerhaft gebunden Mk. 16.—

Band XXXII.

Atlas und Grundriss der **Kinderheilkunde**

von **Dr. R. Hecker** und **Dr. J. Trumpp,** Privatdozenten an der Universität München.
30 Bogen 8°. Mit 48 farbigen Tafeln und 144 schwarzen Text-Abbildungen.

Preis schön und dauerhaft gebunden Mk. 16.—

Die Kinderheilkunde eignet sich wegen der Uebersehbarkeit der Körperformen und der grossen Zahl der auf der Oberfläche des Körpers sich abspielenden Erkrankungen ganz besonders für die bildliche Darstellung. Die beiden Autoren vereinigen in wissenschaftlicher wie in künstlerischer Beziehung in hervorragendem Masse diejenigen Eigenschaften, die sie zu einer gedeihlichen Lösung ihrer Aufgabe befähigen. Wer die Schwierigkeiten kennt, die bei der Herstellung solcher Tafeln zu überwinden sind, wird die grosse Mehrzahl derselben als ganz vorzüglich gelungen bezeichnen. Dem Atlas ist ein Text beigegeben, dem die Abbildungen gleichsam als Illustration dienen. Er zeichnet sich durch eine klare, knappe und doch angenehm zu lesende Diktion, sowie durch übersichtliche Anordnung und Behandlung des Stoffes aus. Auch Erfahrene werden zumal die Kapitel über Allgemeinerkrankungen, über Infektions-, Verdauungs- und Nervenkrankheiten mit Nutzen lesen. Es ist überflüssig, Einzelheiten lobend hervorzuheben, das Werk empfiehlt sich selbst. Man kann jedenfalls mit Genugtuung konstatieren, dass mit dem Erscheinen dieses Atlasses ein dem Studierenden, wie dem praktischen Arzte und dem Kliniker gleich willkommenes Werk geschaffen wurde, das einen bedeutungsvollen Zuwachs der deutschen pädiatrischen Literatur darstellt.

Escherich-Wien, Münchener med. Wochenschrift No. 48, vom 29. November 1904.

Lehmann's medizinische Handatlanten.



Band XXIII.

Atlas und Grundriss der **orthopädischen Chirurgie**

von Privatdozent

Dr. A. Lüning, Zürich

und Privatdozent

Dr. W. Schulthess, Zürich.

Mit 16 farbigen Tafeln und 366 Textabbildungen.

Preis elegant gebunden **Mk. 16.—**

Nach 17jähriger Tätigkeit auf dem Felde der orthopädischen Chirurgie haben die Verfasser des uns vorliegenden Buches beschlossen, ihre reichen Erfahrungen und Kenntnisse auch literarisch zu verwerten, um sie auf diese Weise weiteren Kreisen zugänglich zu machen. Das Erscheinen ihres Werkes ist um so mehr mit Freude zu begrüssen, als es bisher an einem knappgefassten, nur das Wesentliche bietenden Grundriss auf dem zu berechtigter wissenschaftlicher Selbständigkeit gediehenen Gebiete der orthopädischen Chirurgie gefehlt hat.

Die Verfasser haben es in äusserst geschickter Weise verstanden, eine Auswahl unter der Fülle des Wissenswerten zu treffen, und zwar so, dass praktisch Wichtiges eingehend behandelt, seltenere Affektionen dagegen nur der Vollständigkeit halber angeführt worden sind. So sind am ausführlichsten die Rückgratsdeformitäten besprochen, auf die speziell einzugehen wir uns noch vorbehalten.

Eingeteilt ist das Buch in einen allgemeinen und speziellen Teil. Der allgemeine zerfällt in drei Unterabteilungen: „Die Besprechung der kongenitalen und der erworbenen Deformitäten, ihre Behandlung in grossen Zügen" und einen Anhang: „Die technischen Gruppen der Behandlungsmethoden", nämlich Gymnastik, maschinelle Gymnastik, operative Orthopädie und Portativapparate und Verbände.

Hoffa-Würzburg. **Deutsche medizinische Wochenschrift** No. 38 vom 19./IX. 01.

Lehmann's medizinische Handatlanten.

Band XXV.

Atlas und Grundriss der Unterleibsbrüche.

Von

Professor **Dr. Georg Sultan, Berlin.**

Mit 36 farbigen Tafeln und 83 schwarzen Textabbildungen.

Preis elegant gebunden **Mk. 10.—**





Dieser Atlas bringt die Hernien geradezu einzigartig zur Darstellung. Die in diesem Atlas enthaltenen Abbildungen, die farbigen sowohl als auch die schwarzen, sind vorzüglich ausgeführt und machen das Buch zu einem wertvollen Ratgeber für jeden Arzt und Medizinstudierenden. Der Text des Buches zeichnet sich durch klare und übersichtliche Behandlung des Stoffes aus.

Der Atlas ist ein Gegenstück zu Helferich, Frakturen und Luxationen, und es ist zu erwarten, dass Sultan ebenso wie Helferich bald in keiner medizinischen Bibliothek fehlen wird.

J. … MÜNCHEN.

Lehm… medizinische Atlanten

N… Quartformat. … Band.

… Grundriss

topograp… und angewandten Anatomie

von Dr. med … der Anatomie in Würzburg.

Mit 70 farbigen … von Maler A. Schmitson und Maler K. Hajek … Preis gebunden Mk. 16.—.

„Dieses V… für den Anatomen geschrieben, sondern für den, der ein Arzt we… Mit diesen Worten führt der Autor sein Werk ein und … dass er nicht nur für Studierende geschrieben habe… in der Praxis stehenden Arzt anatomisch unterstützen will. … wird in diesem Werke ein zuverlässiges, willkommenes Handbuch finden.

Ein Prachtwerk. — — Auf die Details des Werkes, das sowohl im textlichen als auch bildlichen Teile auf der Höhe des Erreichbaren steht, hier näher einzugehen, muss ich mir versagen, so verlockend es auch wäre, zu zeigen, wie die „trockenste aller Wissenschaften“, von der Hand des Meisters kredenzt, sich präsentiert.

Mediz. Chirurg. Centralblatt, Wien.

— — Die Tafeln und Figuren bieten vortreffliche Darstellungen, der Text ist klar, knapp und mit Rücksicht auf praktische Aufgaben dargestellt. Der Verfasser ist offenbar nicht bloss ein tüchtiger Anatom, sondern ein auch praktisch medizinisch, speziell chirurgisch trefflich geschulter Fachmann.

Geheimrat Prof. Dr. Helferich-Kiel in der Zeitschrift für Chirurgie.

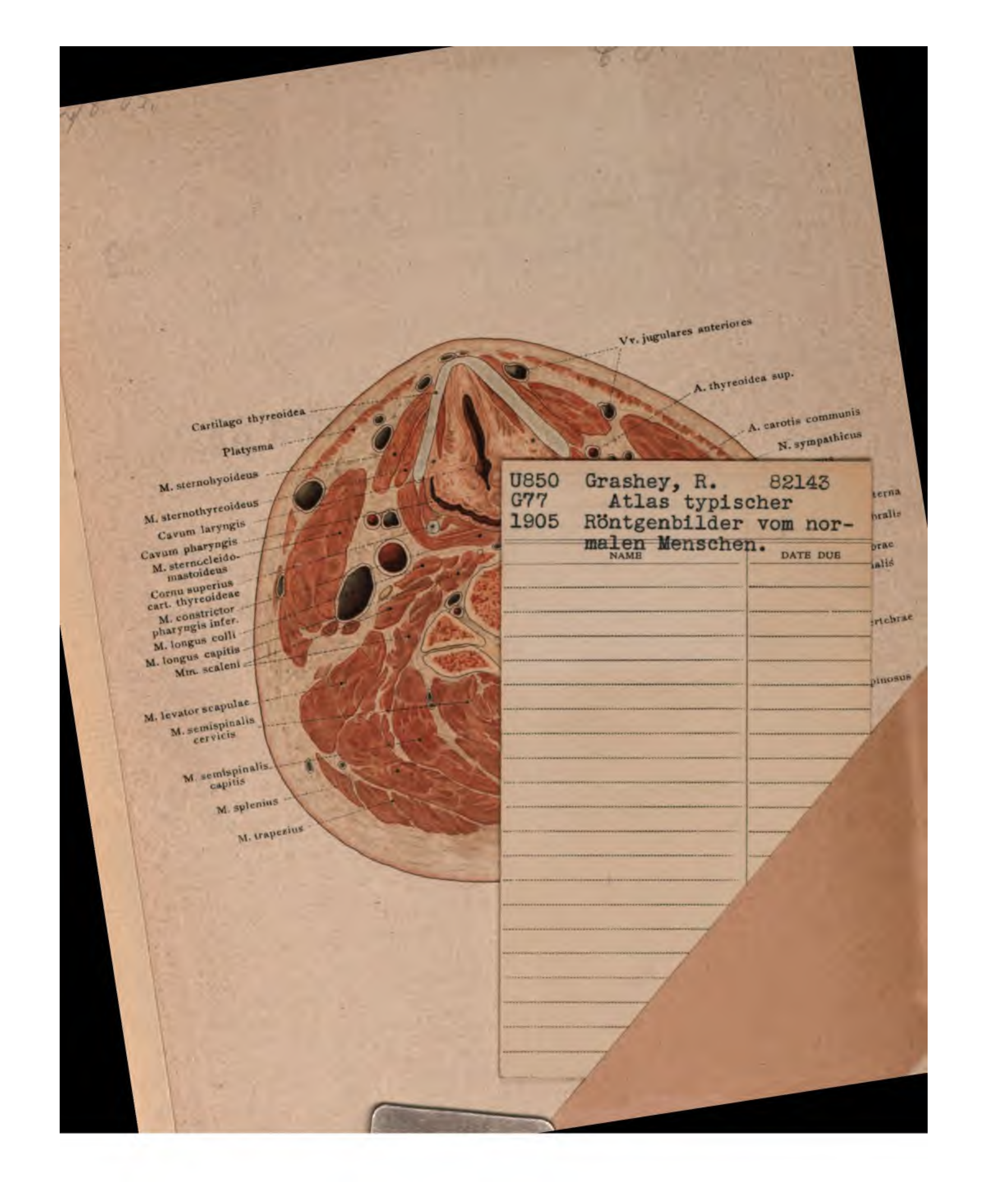
Es ist geradezu erstaunlich, was heutzutage geboten wird, um unser Studium zu erleichtern. Wenn man den Atlas von Schultze vor sich hat, ist es wirklich ein aufrichtiges Vergnügen, Anatomie zu treiben. — — — Nach jedem grossen Abschnitt folgen sogenannte Schlussfragen, die gewissermassen einen Repetitionskurs bilden und eine Kontrolle für uns sein sollen, ob wir das Vorausgegangene auch wirklich und richtig in uns aufgenommen haben.

Vereinsblatt der pfälzischen Aerzte.

Das vorliegende Meisterwerk, welches sowohl im textlichen, als auch im bildlichen Teil die Grenzen des Möglichen erreicht, muss aufs wärmste empfohlen werden.

Medizin. Blätter, Wien.

Farbige Probetafel nebenstehend.



Vv. jugulares anteriores
A. thyreoidea sup.
A. carotis communis
N. sympathicus
Cartilago thyreoidea
Platysma
M. sternohyoideus
M. sternothyreoideus
Cavum laryngis
Cavum pharyngis
M. sternocleido-mastoideus
Cornu superius cart. thyreoideae
M. constrictor pharyngis infer.
M. longus colli
M. longus capitis
Mm. scaleni
M. levator scapulae
M. semispinalis cervicis
M. semispinalis capitis
M. splenius
M. trapezius
U850 G77 1905
Grashey, R. 82143
Atlas typischer Röntgenbilder vom normalen Menschen.
NAME
DATE DUE

